



TESIS - TE142599

PENENTUAN INDIKATOR PRIORITAS PEMBANGUNAN DESA MENGGUNAKAN METODE SELEKSI FITUR

PALTI MANSUR PANDIANGAN
2214206703

DOSEN PEMBIMBING
Dr. Surya Sumpeno, ST., M.Sc.
Mochamad Hariadi, ST., M.Sc., Ph.D.

PROGRAM MAGISTER
BIDANG KEAHLIAN TELEMATIKA-CIO
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2017

LEMBAR PENGESAHAN

Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Magister Teknik (M.T)

di

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

oleh:

Palti Mansur Pandiangan
NRP. 2214206703

Tanggal Ujian : 06 Januari 2017
Periode Wisuda : Maret 2017

Disetujui oleh:

1. Dr. Surya Sumpeno, ST., M.Sc. (Pembimbing I)
NIP: 19690613 199702 1 003

2. Mochamad Hariadi, ST., M.Sc., Ph.D. (Pembimbing II)
NIP: 19691209 199703 1 002

3. Dr. Ir. Yoyon Kusnendar Suprpto, M.Sc. (Penguji)
NIP: 19540925 197803 1 001

4. Dr. Ir. Endroyono, DEA. (Penguji)
NIP: 19650404 199102 1 001

5. Dr. Adhi Dharma Wibawa, ST., M.T. (Penguji)
NIP: 19760505 200812 1 003



PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Dengan ini saya menyatakan bahwa isi keseluruhan Tesis saya dengan judul “**PENENTUAN INDIKATOR PRIORITAS PEMBANGUNAN DESA MENGGUNAKAN METODE SELEKSI FITUR**” adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diijinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, Januari 2017

Palti Mansur Pandiangan
NRP. 2214206703

Halaman ini sengaja dikosongkan

PENENTUAN INDIKATOR PRIORITAS PEMBANGUNAN DESA MENGGUNAKAN METODE SELEKSI FITUR

Nama mahasiswa : Palti Mansur Pandiangan
NRP : 2214206703
Pembimbing : 1. Dr. Surya Sumpeno, ST., M.Sc
2. Mochamad Hariadi, ST., M.Sc., Ph.D.

ABSTRAK

Kemajuan suatu negara tidak akan luput dari pembahasan pembangunan nasional. Pembangunan nasional yang ditujukan terhadap pembangunan desa yang dilaksanakan pemerintah ternyata jumlahnya sangat banyak dan beragam namun beberapa program tersebut dianggap belum menjawab atau sesuai dengan kebutuhan masyarakat desa. Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan informasi tentang indikator-indikator pemegang peranan penting yang dapat dijadikan acuan menentukan prioritas pembangunan desa dengan mengklasifikasikan tingkat perkembangan desa berdasarkan indikator yang digunakan sebagai fitur.

Seleksi fitur adalah salah satu cara melakukan pengukuran indikator sehingga menghasilkan klasifikasi berdasarkan akurasi sebelum dan sesudah penambahan metode seleksi fitur. Pengujian awal dilakukan dengan 42 indikator, dibandingkan dengan pengujian menggunakan metode seleksi fitur. Dari 42 indikator tersebut diperoleh sebanyak 34 fitur terseleksi yang digunakan dengan tingkat akurasi lebih baik 1,93% dibandingkan jumlah fitur awal.

Fitur terseleksi yang didapatkan dari pengujian sebelumnya digunakan untuk menentukan indikator yang menjadi prioritas dengan membuat pohon keputusan. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa indikator prioritas yang menjadi perhatian di wilayah Sumatera Utara yaitu akses dan infrastruktur di bidang kesehatan, penggunaan bahan bakar untuk memasak dan sarana dan prasarana yang mendukung aksesibilitas transportasi.

Kata kunci: *Information Gain*, naïve bayes, pohon keputusan, seleksi fitur

Halaman ini sengaja dikosongkan

THE DETERMINATION OF PRIORITY INDICATORS OF RURAL DEVELOPMENT USING FEATURE SELECTION METHODS

By : Palti Mansur Pandiangan
Student Identity Number : 2214206703
Supervisor(s) : 1. Dr. Surya Sumpeno, ST., M.Sc.
2. Mochamad Hariadi, ST., M.Sc., Ph.D.

ABSTRACT

The development of a country will never be separated from the discussion of a national development. A national development which focuses on rural development implemented by the government is numerous and various. However, several programs have not solved the core needs of rural communities. This study aims to obtain information about the crucial aspects of the indicators holders which can be used as reference. This reference is to set priorities of the rural development by classifying rural development based on the indicators that have been used as features.

Feature selection is one of the techniques to measure the indicators to get classification based on the accuracy before and after adding the feature selection methods. Initial test is done with 42 indicators compared to feature selection method test. From 42 indicators, there are 34 selected features which will be used with 1.93% better accuracy compared to the result of initial features.

Selected features obtained from previous tests are used to determine indicators of priority by creating a decision tree. Results from the study show that the concerned priority indicators of North Sumatera are; the accessibility and infrastructure in health sector, the use of fuel for cooking, and the infrastructure that supports the transportation accessibility.

Key words: *Information Gain*, naïve bayes, decision tree, feature selection

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus atas segala berkat dan anugerahNya sehingga penelitian dan penulisan buku tesis ini dapat terselesaikan dengan baik. Penulis juga ingin menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan memberi semangat untuk menyelesaikan segala tugas dan tanggung jawab penulis. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Kementerian Komunikasi dan Informasi RI dan Pemerintah Kabupaten Dairi yang telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk mengikuti Program Pasca Sarjana di Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
2. Dr. Surya Sumpeno, ST., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah memberikan waktu untuk membimbing, mengarahkan penulis dalam penyusunan tesis, sukses selalu buat bapak.
3. Mochamad Hariadi, ST., M.Sc., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah memberikan waktu untuk membimbing, mengarahkan penulis dalam penyusunan tesis, sukses selalu buat bapak.
4. Seluruh Dosen Penguji yang telah menguji penulis, terima kasih untuk saran dan masukan yang diberikan serta para dosen Teknik Elektro ITS yang pernah mengajar di Telematika CIO, terima kasih banyak untuk ilmu dan pengalaman yang dibagikan.
5. Istri tercinta Happy Seprianti Sormin, ST., untuk segala dukungannya, suka duka yang dilalui dalam menyelesaikan penulisan buku tesis ini, semoga harapan kita di tahun ini di dengar olehNya.
6. Orang tua tercinta papa Pdt Robert S. Pandiangan, MTh dan mama Florina Purba, SmHk., Bapak ibu mertua Drs. Ir. H. Sormin, M.Si dan Dra. R. Butarbutar, MM, atas dukungan doa, daya dan dana bagi penulis selama ini serta adik-adikku terkasih dan keluarga yang selalu memberi dukungan doa dan semangat.
7. Teman – teman Telematika CIO angkatan 2014, terima kasih untuk bantuan dan dukungannya.

8. Kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, kalian selalu ada di dalam hati penulis. Selain ucapan terima kasih, penulis juga memohon maaf apabila ada kesalahan dalam berbicara, bersikap, dan bertindak selama menempuh pendidikan magister di ITS.

Buku tesis ini masih jauh dari sempurna oleh karena itu saran dan koreksi dari berbagai pihak sangat dibutuhkan.

Surabaya, 20 Januari 2017

Penulis

Palti Mansur Pandiangan

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR ISTILAH.....	xix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Manfaat.....	4
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA.....	7
2.1 Pengertian Desa	7
2.2 Indeks Pembangunan Desa (IPD)	8
2.3 Penambangan Data.....	10
2.4 Tahapan Penambangan Data.....	13
2.4.1 Pembersihan Data (<i>Data Cleaning</i>).....	13
2.4.2 Integrasi Data (<i>Data Integration</i>).....	14
2.4.3 Seleksi Data (<i>Data Selection</i>)	14
2.4.4 Transformasi Data (<i>Data Transformation</i>).....	14
2.4.5 Proses <i>Mining</i>	14
2.4.6 Presentasi Pengetahuan (<i>Knowledge Presentation</i>)	14
2.4.7 Evaluasi Pola (<i>Pattern Evaluation</i>)	15
2.5 Klasifikasi	15
2.6 Naïve Bayes <i>Classifier</i>	15
2.7 <i>Decision Tree</i> (Pohon Keputusan)	18
2.8 Algoritma C4.5	20

2.9	Pemangkasan Pohon Keputusan (<i>Pruning</i>)	20
2.10	Seleksi Fitur	21
2.11	<i>Information Gain</i>	22
2.12	Algoritma Greedy.....	23
2.13	Evaluasi dan Validasi	23
2.14	Perangkat Lunak WEKA	25
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN		27
3.1	Metodologi Penelitian	27
3.2	Tahap Pengumpulan Data.....	28
3.3	Tahap Pra Pengolahan Data.....	31
3.4	Tahap Pengujian.....	32
3.5	Tahap Evaluasi Hasil Akurasi.....	33
3.6	Penentuan Indikator Prioritas.....	34
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		35
4.1	Pra Pengolahan Data	35
4.1.1	Pembersihan Data	35
4.1.2	Transformasi Data	36
4.2	Analisis Pengujian.....	37
4.2.1	Pengujian Tahap Pertama Klasifikasi Menggunakan Naïve Bayes dengan Keseluruhan Fitur	37
4.2.2	Pengujian Tahap Kedua Klasifikasi Menggunakan Naïve Bayes dengan Penambahan Seleksi Fitur <i>Information Gain</i>	40
4.2.3	Pengujian Tahap Ketiga Klasifikasi Menggunakan Naïve Bayes dengan Penambahan Seleksi Fitur <i>Information Gain</i> dan Algoritma Greedy	45
4.2.4	Pembentukan Pohon Keputusan menggunakan algoritma C4.5	49
4.3	Pembahasan	52
BAB 5 PENUTUP		57
5.1	Kesimpulan	57
5.2	Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA		59
LAMPIRAN		61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tahap Dalam Penambahan Data	13
Gambar 2.2 Weka Explorer.....	26
Gambar 3.1 Alur metodologi penelitian	27
Gambar 4.1 Hasil Pembersihan Atribut	36
Gambar 4.2 Contoh hasil klasifikasi pada Weka.....	38
Gambar 4.3 Pohon Keputusan Tanpa <i>Pruning</i>	50
Gambar 4.4 Pohon Keputusan dengan <i>pruning</i>	51
Gambar 4.5 Visualisasi Akurasi Tiap Tahap	53
Gambar 4.6 Perbandingan Akurasi Tiap Tahap	54

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Contoh Dataset Perhitungan Naïve Bayes Classifier	17
Tabel 3.1 Nama dan Jumlah per Kabupaten	28
Tabel 3.2 Indikator yang digunakan sebagai Fitur	30
Tabel 4.1 Tingkat Perkembangan Desa berdasarkan nilai IPD	36
Tabel 4.2 Hasil Pra Pengolahan Data	37
Tabel 4.3 Hasil pembelajaran klasifikasi Naïve Bayes dengan <i>percentage split</i> ..	38
Tabel 4.4 <i>Confusion Matrix</i> Pengujian Tahap Pertama Klasifikasi Menggunakan Naïve Bayes dengan Keseluruhan Fitur	39
Tabel 4.5 Peringkat Fitur berdasarkan nilai <i>Information Gain</i>	43
Tabel 4.6 Pengujian Tahap Kedua Klasifikasi Menggunakan Naïve Bayes dengan Penambahan Seleksi Fitur <i>Information Gain</i>	44
Tabel 4.7 <i>Confusion Matrix</i> Pengujian Tahap Kedua Klasifikasi Menggunakan Naïve Bayes dengan Penambahan Seleksi Fitur <i>Information Gain</i>	45
Tabel 4.8 Pengujian Tahap Ketiga Klasifikasi Menggunakan Naïve Bayes dengan Penambahan Seleksi Fitur <i>Information Gain</i> dan Algoritma Greedy	46
Tabel 4.9 <i>Confusion Matrix</i> Pengujian Tahap Ketiga Klasifikasi Menggunakan Naïve Bayes dengan Penambahan Seleksi Fitur <i>Information Gain</i> dan Algoritma Greedy	49
Tabel 4.10 Hasil klasifikasi pohon keputusan dengan <i>pruning</i>	50
Tabel 4.10 Hasil klasifikasi pohon keputusan dengan <i>pruning</i> lanjutan	51
Tabel 4.12 <i>Confusion Matrix</i> Pengujian Klasifikasi Pohon Keputusan dengan <i>pruning</i>	52
Tabel 4.13 Hasil pengujian Percobaan Tahap Pertama sampai Ketiga	53

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR ISTILAH

- Akurasi : tingkat kedekatan pengukuran kuantitas terhadap nilai yang sebenarnya
- Data Potensi Desa (Podes) : Sumber data kewilayahan yang dilakukan Badan Pusat Statistik untuk memberi gambaran tentang situasi pembangunan suatu wilayah(regional).
- Pruning* : salah satu teknik yang digunakan untuk menyederhanakan struktur pohon yang telah dibangun oleh metode *decision tree*

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan suatu negara tidak akan luput dari pembahasan pembangunan nasional. Hal ini erat kaitannya dengan pembangunan yang terjadi di setiap daerah dalam lingkup suatu negara. Salah satu faktor pembangunan nasional dapat dikatakan berhasil apabila desa yang merupakan lingkup terkecil dari suatu negara telah diperhatikan dengan baik dari sisi kemajuan dan kemandiriannya di berbagai bidang. Keberadaan desa telah ada jauh sebelum terbentuknya Negara Kesatuan Republik Indonesia dan bukti keberadaannya terdapat di Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945 di penjelasan Pasal 18 sebelum perubahan. Namun keberadaan desa tidak berkembang karena terjadinya urbanisasi, penduduk usia produktif di desa berbondong-bondong pindah ke kota dengan harapan memperbaiki tingkat kesejahteraannya. Akibat dari hal tersebut, desa semakin terpinggirkan dan masyarakat perdesaan pada umumnya masih menghadapi masalah kemiskinan, serta masih kurangnya ketersediaan dan akses terhadap infrastruktur pelayanan dasar.

Melihat perkembangannya pemerintah mengesahkan Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2014 tentang Desa. Undang-Undang ini diterbitkan untuk mengatur keberadaan desa secara hukum sehingga memberikan peluang kepada desa menjadi prioritas pembangunan untuk mengurangi tingkat kesenjangan kemajuan antara wilayah perdesaan dan perkotaan sebagai akibat dari pembangunan ekonomi sebelumnya yang cenderung bias perkotaan (*urban bias*).

Di dalam pemerintahan saat ini, Presiden Joko Widodo dan Wakil Presiden Presiden Jusuf Kalla juga mendukung prioritas pembangunan desa tersebut dengan menyatakan salah satu visi dalam pemerintahannya untuk “Membangun Indonesia dari pinggiran dengan memperkuat daerah dan desa” yang dituangkan dalam Peraturan Presiden Nomor 2 Tahun 2015 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional 2015-2019 (RPJMN 2015-2019), yakni mengurangi jumlah

Desa Tertinggal sampai 5000 desa dan meningkatkan jumlah Desa Mandiri sedikitnya 2000 desa pada tahun 2019.

Faktanya pembangunan nasional yang ditujukan terhadap pembangunan desa yang dilaksanakan oleh Pemerintah serta pemangku kepentingan dalam suatu wilayah ternyata jumlahnya sangat banyak dan beragam namun beberapa program tersebut dianggap belum menjawab atau sesuai dengan kebutuhan masyarakat desa. Ini dibuktikan dari salah satu berita resmi statistik Badan Pusat Statistik yang menyatakan hingga pada bulan Maret 2015, ada 17,94 juta orang miskin di desa. Jumlah penduduk miskin itu meningkat dari sebelumnya 17,37 juta orang pada September 2014 dengan persentase penduduk miskin di daerah perdesaan naik dari 13,76% menjadi 14,21%.

Melihat adanya perhatian lebih yang diberikan Pemerintah kepada pembangunan desa, diperlukan perencanaan merumuskan kebijakan yang terkait dengan pembangunan desa yang mengakomodir kepentingan-kepentingan masyarakat dengan mengetahui karakteristik suatu wilayah yang menjadi bahan masukan bagi arah kebijakan. Badan Pusat Statistik (BPS) telah melakukan pendataan Potensi Desa (Podes) di tahun 2014 yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan oleh berbagai pihak yang membutuhkan sumber data berbasis wilayah yang mencakup seluruh wilayah administrasi pemerintahan setingkat desa. Salah satu pemanfaatan data tersebut digunakan dalam publikasi Indeks Pembangunan Desa 2014 yang disusun oleh Kementerian PPN/Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (Bappenas) dan Badan Pusat Statistik (BPS).

Indeks Pembangunan Desa 2014 digunakan untuk perencanaan pembangunan desa dengan tujuan untuk melihat tingkat perkembangan desa di Indonesia pada posisi terkini. Dalam penyusunan hasil publikasi tersebut terdapat 42 indikator yang dijadikan acuan. Indikator tersebut merupakan hasil penjabaran dari 5 Dimensi yang didasarkan dari Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2014 tentang Desa pada pasal 74 dan pasal 78.

Dari permasalahan tersebut diatas maka perlu dilakukan penggalian data untuk menyelesaikan suatu masalah dalam memberikan informasi-informasi yang diperlukan, dikenal dengan teknik penambangan data (*data mining*). Penambangan data digunakan untuk menguraikan penemuan pengetahuan di dalam database.

Penambangan data adalah proses yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, dan *machine learning* untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terkait dari berbagai database besar (Turban, dkk. 2005). Penggunaan penambangan data digunakan untuk menganalisa dan menyeleksi fitur untuk mengetahui indikator tingkat perkembangan desa. Salah satu metode yang ada dalam penambangan data adalah metode klasifikasi.

Metode klasifikasi merupakan sebuah proses untuk menemukan sekumpulan model yang menjelaskan atau membedakan kelas data, dengan tujuan untuk dapat memperkirakan kelas dari suatu objek yang kelasnya tidak diketahui. Jika diberikan sekumpulan data yang terdiri dari beberapa fitur dan kelas, maka klasifikasi adalah menemukan model dari kelas tersebut sebagai fungsi dari fitur-fitur lainnya. Salah satu metode klasifikasi dalam data mining adalah Naive Bayes Classifier. Cara kerja dari metode Naive Bayes Classifier menggunakan perhitungan probabilitas. Konsep dasar yang digunakan oleh Naive Bayes Classifier adalah Teorema Bayes, yaitu teorema yang digunakan dalam statistika untuk menghitung suatu peluang, *Bayes Optimal Classifier* menghitung peluang dari satu kelas dari masing-masing kelompok atribut atau fitur yang ada, dan menentukan kelas mana yang paling optimal. Proses pengelompokan atau klasifikasi dibagi menjadi dua fase yaitu *learning/training* dan *testing/classify*. Pada fase *learning*, sebagian data yang telah diketahui kelas, datanya diumpankan untuk membentuk model perkiraan. Kemudian pada fase *testing*, model yang sudah terbentuk diuji dengan sebagian data.

Pada umumnya metode klasifikasi menggunakan semua fitur yang terdapat pada data untuk membangun sebuah model sehingga mesin klasifikasi akan membutuhkan lebih banyak waktu untuk menciptakan garis pembatas data antar kelas. Seleksi fitur digunakan sebagai tahapan praproses klasifikasi dengan tujuan mengurangi dimensi dari fitur. Adanya seleksi fitur dalam klasifikasi dapat diketahui serangkaian fitur kuat dan fitur lemah atau fitur-fitur yang relevan dan fitur yang tidak relevan. Pemilihan fitur yang tidak sesuai juga akan mengakibatkan perolehan nilai akurasi menjadi menurun sehingga perlu dilakukan proses seleksi fitur dengan memilih fitur-fitur yang relevan dan menghilangkan fitur yang tidak

relevan dalam sebuah proses analisis. Di dalam penelitian ini, fitur yang digunakan adalah indikator pada penyusunan Indeks Pembangunan Desa. Berdasarkan uraian diatas maka dalam penelitian ini penulis menggunakan metode klasifikasi untuk mengetahui prioritas kebutuhan desa berdasarkan seleksi fitur.

1.2 Rumusan Masalah

Hingga kini pemerintah pusat maupun daerah masih sering menyeragamkan program pembangunan yang dilaksanakan di desa dengan dana bantuan yang besar namun kenyataannya program tersebut dianggap belum menjawab atau sesuai dengan kebutuhan masyarakat desa.

Selain itu juga pemerintah dan pemangku kepentingan terkait pembangunan desa tidak memiliki informasi yang memadai dan tidak mengetahui prioritas kebutuhan desa di wilayahnya sehingga penelitian tesis merumuskan permasalahan untuk mengetahui indikator prioritas dan menentukan indikator prioritas dalam pembangunan desa sebagai bahan pertimbangan pengambil kebijakan.

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian tesis adalah melakukan seleksi fitur untuk mengetahui indikator yang memegang peranan penting dalam menentukan prioritas pembangunan desa dan menganalisa hasil seleksi fitur serta mendapatkan hasil perbandingan pengujian dengan keseluruhan fitur.

1.4 Batasan Masalah

Penelitian tesis dilakukan dengan menggunakan data desa di Propinsi Sumatera Utara berdasarkan Data Potensi Desa Tahun 2014 dan penentuan dimensi dan indikator menggunakan publikasi Indeks Pembangunan Desa 2014.

1.5 Manfaat

Manfaat dari penelitian tesis adalah memberikan ketersediaan informasi sehingga pemerintah sebagai pengambil kebijakan dapat menyusun rencana

kebijakan yang tepat dalam program pembangunan dan untuk pengawasan pembangunan desa.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 2

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Desa

Menurut (Nurcholis, 2011) tentang desa adalah suatu wilayah yang didiami oleh sejumlah penduduk yang saling mengenal atas dasar hubungan kekerabatan dan/atau kepentingan politik, sosial, ekonomi dan keamanan yang dalam pertumbuhannya menjadi kesatuan masyarakat hukum berdasarkan adat sehingga tercipta ikatan lahir batin antara masing masing warganya, umumnya warganya hidup dari pertanian, mempunyai hak mengatur rumah tangga sendiri, dan secara administratif berada di bawah pemerintahan Kabupaten/Kota.

Pengertian ini didukung juga di dalam Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2014 tentang Desa yang menyatakan desa adalah kesatuan masyarakat hukum yang memiliki batas wilayah yang berwenang untuk mengatur dan mengurus urusan pemerintahan, kepentingan masyarakat setempat berdasarkan prakarsa masyarakat, hak asal usul, dan/atau hak tradisional yang diakui dan dihormati dalam sistem pemerintahan Negara Kesatuan Republik Indonesia.

Pembangunan perdesaan adalah konsep pembangunan yang berbasis perdesaan dengan memperhatikan ciri khas sosial dan budaya masyarakat yang tinggal di kawasan perdesaan. Masyarakat perdesaan pada umumnya masih memiliki dan melestarikan kearifan lokal kawasan perdesaan yang sangat terkait dengan karakteristik sosial, budaya dan geografis, struktur demografi, serta kelembagaan desa. Menurut (Rahardjo, 2006) “Pembangunan desa adalah seluruh kegiatan pembangunan yang berlangsung di desa dan meliputi seluruh aspek kehidupan masyarakat serta dilaksanakan secara terpadu dengan mengembangkan swadaya gotong royong. Di dalam pembangunan perdesaan, prioritas pembangunan berbasis perdesaan saat ini meliputi:

1. Pengembangan kapasitas dan pendampingan aparatur pemerintah desa dan kelembagaan pemerintahan secara berkelanjutan,
2. Pemenuhan standar pelayanan minimum desa sesuai dengan kondisi geografisnya,

3. Penanggulangan kemiskinan dan pengembangan usaha ekonomi masyarakat desa,
4. Pembangunan sumber daya manusia, peningkatan keberdayaan, dan pembentukan modal sosial budaya masyarakat desa,
5. Pengelolaan sumber daya alam dan lingkungan hidup berkelanjutan,
6. Pengembangan ekonomi kawasan perdesaan untuk mendorong keterkaitan desa-kota, serta
7. Pengawasan implementasi Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2014 tentang Desa secara sistematis, konsisten, dan berkelanjutan melalui koordinasi, fasilitasi, supervisi, dan pendampingan

2.2 Indeks Pembangunan Desa (IPD)

Indeks Pembangunan Desa merupakan suatu ukuran yang disusun untuk menilai tingkat kemajuan atau perkembangan desa di Indonesia. Sesuai dengan amanat Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2014 tentang Desa, disebutkan bahwa desa yang memiliki hak asal-usul dan hak tradisional dalam mengatur dan mengurus kepentingan masyarakat dan berperan mewujudkan cita-cita kemerdekaan berdasarkan Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945, perlu dilindungi dan diberdayakan agar menjadi kuat, maju, mandiri, dan demokratis sehingga dapat menciptakan landasan yang kokoh dalam melaksanakan pemerintahan dan pembangunan menuju masyarakat yang adil, makmur, dan sejahtera (Indonesia,2014).

Atas dasar amanat tersebut maka Desa diklasifikasikan berdasarkan IPD menjadi Desa Mandiri, Desa Berkembang dan Desa Tertinggal. Desa tertinggal identik dengan kondisi desa yang miskin dan terbelakang. “Desa tertinggal merupakan kawasan pedesaan yang ketersediaan sarana dan prasarana dasar wilayahnya kurang/tidak ada (tertinggal) sehingga menghambat pertumbuhan/perkembangan kehidupan masyarakatnya dalam bidang ekonomi(kemiskinan) dan bidang pendidikan (keterbelakangan)” (Mubyarto, 2005).

Klasifikasi desa tersebut dimunculkan dalam RPJMN 2015-2019 terutama dikaitkan dengan sasaran pembangunan desa yang bertujuan untuk:

1. Memetakan kondisi desa di Indonesia berdasarkan tingkat perkembangannya;
2. Menetapkan target/sasaran pembangunan dalam 5 (lima) tahun kedepan yang harus dicapai secara bersama-sama oleh para pelaku pembangunan desa; dan
3. Memotret kinerja pembangunan yang sudah dilaksanakan di desa.

Dalam penyusunan Indeks Pembangunan Desa didasarkan atas sintesa terhadap Data Potensi Desa 2014 dan Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2014 tentang Desa, khususnya pasal 74 tentang kebutuhan pembangunan desa dan pasal 78 tentang tujuan pembangunan desa. Di dalam pasal 74 disebutkan bahwa paling tidak ada 4 aspek yang perlu dipenuhi dalam pembangunan desa yakni: (1) kebutuhan dasar; (2) pelayanan dasar; (3) lingkungan; dan (4) kegiatan pemberdayaan masyarakat desa.

Di bagian penjelasan dalam UU tersebut, kebutuhan dasar didefinisikan sebagai upaya kebutuhan pangan, sandang, dan papan. Sementara pelayanan dasar antara lain meliputi pendidikan, kesehatan, dan infrastruktur dasar. Sedangkan dalam pasal 78 tujuan pembangunan desa meliputi: (1) Kesejahteraan Masyarakat; (2) Kualitas Hidup; dan (3) Penanggulangan Kemiskinan.

Hal ini diwujudkan dengan membagi dimensi Indeks Pembangunan Desa menjadi 5 dimensi dengan disesuaikan dengan ketersediaan data/variabel dalam data Potensi Desa 2014 yaitu sebagai berikut:

1. **Pelayanan Dasar** mewakili aspek pelayanan dasar untuk mewujudkan bagian dari kebutuhan dasar, khusus untuk pendidikan dan kesehatan.
2. **Kondisi Infrastruktur** mewakili kebutuhan dasar, sarana, prasarana, pengembangan ekonomi lokal, dan pemanfaatan sumber daya alam secara berkelanjutan dengan memisahkan aspek aksesibilitas/ transportasi.
3. **Aksesibilitas/ Transportasi** dipisahkan sebagai dimensi tersendiri dalam indikator pembangunan desa dengan pertimbangan sarana dan prasarana transportasi memiliki kekhususan dan prioritas pembangunan desa sebagai penghubung kegiatan sosial ekonomi dalam desa.

4. **Pelayanan Umum** merupakan upaya pemenuhan kebutuhan pelayanan atas barang, jasa dan/atau pelayanan administratif dengan tujuan memperkuat demokrasi, kohesi sosial, perlindungan lingkungan, dan sebagainya. Karena kekhususannya, variabel pelayanan administratif dinyatakan sebagai dimensi tersendiri (Penyelenggaraan Pemerintah).
5. **Penyelenggaraan Pemerintah** mewakili indikasi kinerja pemerintahan desa merupakan bentuk pelayanan administratif yang diselenggarakan penyelenggara pelayanan bagi warga yang dalam hal ini adalah Pemerintah. Oleh karena itu variabel ini perlu diukur dan berdiri sendiri sebagai sebuah indikator pembangunan desa, karena sifatnya sebagai perangkat terlaksananya tujuan pembangunan desa tersebut.

2.3 Penambangan Data

Menurut (Han, et al., 2011) alasan utama mengapa penambangan data diperlukan adalah karena adanya sejumlah besar data yang dapat digunakan untuk menghasilkan informasi dan *knowledge* yang berguna. Informasi dan pengetahuan yang didapat tersebut dapat digunakan pada banyak bidang, mulai manajemen bisnis, control produksi, kesehatan, dan lain-lain. Istilah penambangan data memiliki hakikat sebagai disiplin ilmu yang tujuan utamanya adalah untuk menemukan, menggali, atau menambang pengetahuan dari data atau informasi yang kita miliki.

Beberapa karakteristik penambangan data adalah sebagai berikut :

- Penambangan data berhubungan dengan penemuan sesuatu yang tersembunyi dan pola data tertentu yang tidak diketahui sebelumnya.
- Penambangan data biasa menggunakan data yang sangat besar. Biasanya data yang besar digunakan untuk membuat hasil lebih dipercaya.
- Penambangan data berguna untuk membuat keputusan yang kritis, terutama dalam strategi.

Pekerjaan yang berkaitan dengan penambangan data dapat dibagi menjadi empat kelompok, yaitu model prediksi (*prediction modelling*), analisis kelompok

(*cluster analysis*), analisa asosiasi (*association analysis*), dan deteksi anomali (*anomaly detection*).

1. Model prediksi

Model prediksi berkaitan dengan pembuatan sebuah model yang dapat melakukan pemetaan dari setiap himpunan variabel ke setiap targetnya, kemudian menggunakan model tersebut untuk memberikan nilai target pada himpunan baru yang didapat. Ada dua jenis model prediksi, yaitu klasifikasi dan regresi. Klasifikasi digunakan untuk variabel target diskret, sedangkan regresi untuk variabel target kontinu.

2. Analisis kelompok

Analisis kelompok melakukan pengelompokkan data-data ke dalam sejumlah kelompok (*cluster*) berdasarkan kesamaan karakteristik masing-masing data pada kelompok-kelompok yang ada. Data-data yang masuk dalam batas kesamaan dengan kelompoknya akan bergabung dalam kelompok tersebut, dan akan terpisah dalam kelompok yang berbeda jika keluar dari batas kesamaan dengan kelompok tersebut.

3. Analisis asosiasi

Analisis asosiasi digunakan untuk menemukan pola yang menggambarkan kekuatan hubungan fitur dalam data. Pola yang ditemukan biasanya merepresentasikan bentuk aturan implikasi atau subset fitur. Tujuannya adalah untuk menemukan pola yang menarik dengan cara yang efisien.

4. Deteksi anomali

Deteksi anomali berkaitan dengan pengamatan sebuah data dari sejumlah data yang secara signifikan mempunyai karakteristik yang berbeda dari sisa data yang lain. Data-data yang karakteristiknya menyimpang (berbeda) dari data yang lain disebut *outlier*.

Secara umum penambangan data memiliki empat tugas utama (Sahu, et al.2011):

1. Klasifikasi (*Classification*)

Klasifikasi memiliki tujuan untuk mengklasifikasikan item data menjadi satu dari beberapa kelas standar. Sebagai contoh, suatu program email dapat mengklasifikasikan email yang sah dengan email spam. Beberapa algoritma klasifikasi antara lain pohon keputusan, *nearest neighbor*, naïve bayes, *neural networks* dan *support vector machines*.

2. Regresi (*Regression*)

Regresi merupakan pemodelan dan investigasi hubungan dua atau lebih variabel. Dalam analisis regresi ada satu atau lebih variabel independen/ prediktor yang biasa diwakili dengan notasi x dan satu variabel respon yang biasa diwakili dengan notasi y (Santosa, 2007).

3. Pengelompokan (*Clustering*)

Clustering merupakan suatu metode pengelompokan sejumlah data ke dalam klaster (*group*) sehingga dalam setiap klaster berisi data yang semirip mungkin.

4. Pembelajaran Aturan Asosiasi (*Association Rule Learning*)

Pembelajaran aturan asosiasi mencari hubungan antara variabel. Sebagai contoh suatu toko mengumpulkan data kebiasaan pelanggan dalam berbelanja. Dengan menggunakan pembelajaran aturan asosiasi, toko tersebut dapat menentukan produk yang sering dibeli bersamaan dan menggunakan informasi ini untuk tujuan pemasaran.

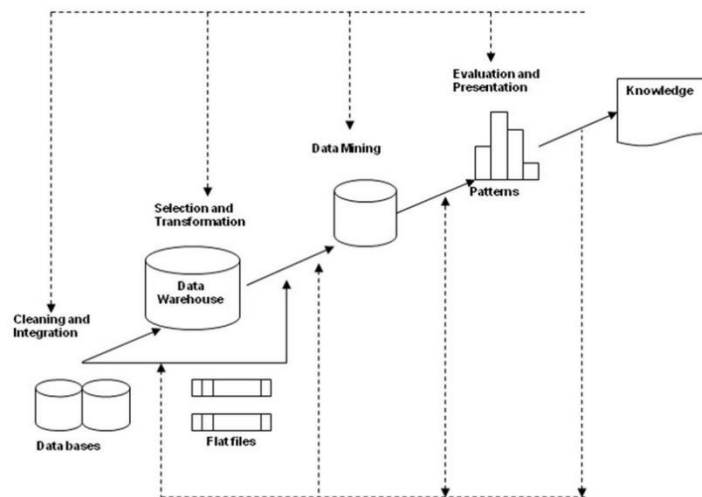
Teknik-teknik yang digunakan dalam penambangan data dibagi 2 (Santosa, 2007) yaitu :

1. *Unsupervised learning* : metode tanpa adanya latihan (*training*), sehingga tidak diketahui keluarannya (*output*). Contoh dalam metode ini adalah klastering dan *self organizing maps*.

2. *Supervised learning* : metode dengan adanya latihan (*training*), sehingga dapat diketahui keluarannya (*outputnya*). Contoh dalam metode ini : Naïve Bayes, analisis diskriminan (LDA), regresi dan *support vector machine* (SVM).

2.4 Tahapan Penambangan Data

Data tidak serta merta dapat langsung diolah menggunakan teknik penambangan data. Data tersebut harus melalui proses penyiapan terlebih dahulu agar hasil yang diperoleh dapat lebih maksimal, dan waktu komputasi juga lebih maksimal. Oleh karena itu diperlukan suatu rangkaian proses dalam penambangan data. Tahap dalam penambangan data dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Tahap Dalam Penambangan Data

2.4.1 Pembersihan Data (*Data Cleaning*)

Pembersihan data merupakan proses menghilangkan *noise* yang tidak konsisten atau data tidak relevan. Pada umumnya data yang diperoleh, baik dari database suatu perusahaan maupun hasil eksperimen memiliki isian-isian yang tidak sempurna seperti data yang hilang, data yang tidak valid atau juga hanya sekedar salah ketik. Selain itu, ada juga atribut-atribut data yang tidak relevan itu lebih baik dibuang. Pembersihan data juga akan mempengaruhi performansi dari

teknik penambangan data karena data yang ditangani akan berkurang jumlah kompleksitasnya.

2.4.2 Integrasi Data (*Data Integration*)

Integrasi merupakan penggabungan data dari berbagai sumber dan *database* ke dalam satu *database* baru. Tidak jarang data yang diperlukan untuk penambangan data tidak hanya berasal dari satu basis data tetapi juga bisa berasal dari basis data lain.

2.4.3 Seleksi Data (*Data Selection*)

Data yang ada dalam basis data tidak semuanya bisa dipakai, oleh karena itu diperlukan proses seleksi hanya data untuk analisis yang akan diambil dan digunakan.

2.4.4 Transformasi Data (*Data Transformation*)

Data diubah dan digabung ke dalam format yang sesuai untuk proses dalam penambangan data. Beberapa metode data mining membutuhkan format data yang khusus sebelum bisa diaplikasikan.

2.4.5 Proses Mining

Proses penambangan merupakan proses utama saat metode diterapkan untuk menemukan informasi baru dan pengetahuan. Mencoba penambangan data lain yang sesuai, atau menerima hasil ini sebagai suatu hasil diluar dugaan yang mungkin bermanfaat.

2.4.6 Presentasi Pengetahuan (*Knowledge Presentation*)

Presentasi merupakan visualisasi dan penyajian pengetahuan hasil mengenai metode yang digunakan untuk memperoleh informasi yang berharga.

2.4.7 Evaluasi Pola (*Pattern Evaluation*)

Untuk mengidentifikasi pola-pola yang menarik kedalam *knowledge based* yang ditemukan. Dalam tahap ini hasil dari teknik penambangan data berupa pola-pola yang khas maupun model prediksi dievaluasi untuk menilai apakah hipotesa yang ada memang tercapai. Bila ternyata hasil yang diperoleh tidak sesuai hipotesa ada beberapa alternatif yang dapat diambil seperti menjadikannya umpan balik untuk memperbaiki proses penambangan data, pengetahuan yang diperoleh pengguna. Tahap akhir dari proses penambangan data adalah bagaimana menformulasikan keputusan atau aksi dari hasil analisis yang didapat.

2.5 Klasifikasi

Salah satu tugas utama dari penambangan data adalah klasifikasi. Menurut (Agus, 2009), klasifikasi adalah proses menemukan model atau fungsi yang menjelaskan atau membedakan konsep/kelas data, dengan tujuan dapat memperkirakan kelas dari suatu objek dan merupakan proses awal pengelompokan data.

Dalam klasifikasi, sebuah pengklasifikasi dibuat dari sekumpulan data latih dengan kelas yang telah ditentukan sebelumnya. Performa pengklasifikasi biasanya diukur dengan ketepatan (atau tingkat galat), sedangkan menurut (Han, et al.2006) proses klasifikasi dibagi menjadi dua tahap, yaitu tahapan pembelajaran dan pengujian.

Pada tahap pembelajaran, sebagian data yang telah diketahui kelasnya (data latih) digunakan untuk membuat model klasifikasi. Tahap pengujian menguji data uji dengan model klasifikasi untuk mengetahui akurasi model klasifikasi tersebut. Jika akurasi cukup maka model tersebut dapat digunakan untuk memprediksi kelas data yang belum diketahui Untuk klasifikasi multi kelas, dengan data kelas yang ada lebih dari dua kelas, maka data/obyek harus dikelompokkan ke dalam lebih dari dua kelas sesuai jumlah kelas yang ada. (Santosa, 2007).

2.6 Naïve Bayes Classifier

Naïve Bayes *Classifier* merupakan suatu metode klasifikasi sederhana yang didasarkan pada penerapan teorema Bayes. Ciri utama dari Naïve Bayes

Classifier adalah asumsi yang sangat kuat akan independensi dari masing-masing kondisi. *Naïve Bayes Classifier* merupakan klasifikasi dengan model statistik untuk menghitung peluang dari suatu kelas yang memiliki masing-masing kelompok atribut yang ada, dan menentukan kelas mana yang paling optimal. Pada metode ini semua atribut akan memberikan kontribusinya dalam pengambilan keputusan, dengan bobot atribut yang sama penting dan setiap atribut saling bebas satu sama lain. Bayes merupakan suatu teknik prediksi berbasis probabilistik sederhana berdasarkan penerapan teorema Bayes dengan asumsi independensi yang kuat. Dengan kata lain, Naive Bayes, model yang digunakan adalah “model fitur independen” (Prasetyo, Eko.2012).

Dalam Naive Bayes, maksud independensi yang kuat pada fitur adalah bahwa sebuah fitur pada sebuah data tidak berkaitan dengan ada atau tidaknya fitur lain dalam data yang sama (Prasetyo, Eko.2012).

Prediksi Bayes didasarkan pada teorema Bayes dengan persamaan 2.1:

$$P(H|E) = \frac{P(E|H) \times P(H)}{P(E)} \quad (2.1)$$

Dengan penjelasan dari formula tersebut adalah sebagai berikut:

$P(H|E)$: Probabilitas akhir bersyarat suatu hipotesis H terjadi jika diberikan bukti (*evidence*) E terjadi

$P(E|H)$: Probabilitas sebuah bukti E terjadi akan mempengaruhi hipotesis H

$P(H)$: Probabilitas awal hipotesis H terjadi tanpa memandang bukti apapun

$P(E)$: Probabilitas awal bukti E terjadi tanpa memandang hipotesis/bukti yang lain.

Ide dasar dari aturan Bayes adalah bahwa hasil dari hipotesis H dapat diperkirakan berdasarkan pada beberapa bukti (E) yang diamati. Ada beberapa hal penting dari teorema Bayes tersebut, yaitu:

1. Sebuah probabilitas awal/prior H atau $P(H)$ adalah probabilitas dari suatu hipotesis sebelum bukti diamati.
2. Sebuah probabilitas akhir H atau $P(H|E)$ adalah probabilitas dari suatu hipotesis setelah bukti diamati.

Keuntungan penggunaan Naïve Bayes *Classifier* adalah:

1. Metode ini hanya membutuhkan jumlah data pelatihan (data training) yang kecil untuk menentukan estimasi parameter yang diperlukan dalam proses pengklasifikasian.
2. Mudah diimplementasikan
3. Memberikan hasil yang baik untuk banyak kasus.

Kelemahan dari Naïve Bayes *Classifier* yaitu:

1. Harus mengasumsi bahwa antar parameter tidak terkait (independen)
2. Keterkaitan antar parameter tidak dapat dimodelkan oleh Naïve Bayes *Classifier*.

Sebagai contoh terdapat dua kelompok merek sepatu yaitu X dan Y, dimana terdapat 3 parameter yang digunakan yaitu warna, bahan, model, dan jenis. Selanjutnya diberikan dataset yang ditunjukkan pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Contoh Dataset Perhitungan Naïve Bayes Classifier

Warna	Bahan	Model	Jenis
Merah	Kulit	Tali	X
Hitam	Kulit	Tali	X
Merah	Sintetis	Velkro	Y
Hitam	Kulit	Velkro	Y
Hitam	Sintetis	Tali	Y
Hitam	Sintetis	Velkro	X

Apabila terdapat data baru dengan spesifikasi warna hitam, bahan sintetis, dan model tali, maka langkah-langkah untuk menentukan klasifikasi adalah:

1. Menentukan nilai posterior untuk masing-masing kelas dan parameter

2. Menghitung nilai posterior class X dan Y

$$\begin{aligned}\text{Posterior}(X) &= P(X).P(\text{Hitam}|X).P(\text{Sintetis}|X) P(\text{Tali}|X) \\ &= 0.5 \times 0.6 \times 0.33 \times 0.66 = 0.072\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Posterior } Y &= P(Y).P(\text{Hitam}|Y).P(\text{Sintetis}|Y) P(\text{Tali}|Y) \\ &= 0.5 \times 0.33 \times 0.66 \times 0.33 = 0.034\end{aligned}$$

Karena posterior $X >$ posterior Y , maka data tersebut termasuk dalam merk X .

2.7 *Decision Tree* (Pohon Keputusan)

Decision Tree (Pohon keputusan) adalah pohon yang ada dalam analisis pemecahan masalah, pemetaan mengenai alternatif-alternatif pemecahan masalah yang dapat diambil dari masalah. Pohon Keputusan dapat juga dikatakan salah satu metode klasifikasi yang paling populer karena mudah untuk diinterpretasi oleh manusia. Konsep dasar Pohon Keputusan adalah mengubah data menjadi pohon keputusan dan aturan-aturan keputusan (*rule*).

Decision tree sesuai digunakan untuk kasus-kasus dimana outputnya bernilai diskrit. Manfaat utama dari penggunaan pohon keputusan adalah kemampuannya untuk mem-break down proses pengambilan keputusan yang kompleks menjadi lebih simpel sehingga pengambil keputusan akan lebih menginterpretasikan solusi dari permasalahan. Pohon keputusan memadukan antara eksplorasi data dan pemodelan, sehingga sangat bagus sebagai langkah awal dalam proses pemodelan bahkan ketika dijadikan sebagai model akhir dari beberapa teknik lain. Pada umumnya beberapa ciri kasus berikut cocok untuk diterapkan *Decision Tree*:

1. Data/example dinyatakan dengan pasangan atribut dan nilainya. Misalnya atribut satu *example* adalah temperatur dan nilainya adalah dingin. Biasanya untuk satu *example* nilai dari satu atribut tidak terlalu banyak jenisnya. Dalam contoh atribut warna ada beberapa nilai yang mungkin yaitu hijau, kuning, merah. Sedang dalam atribut temperatur, nilainya bisa dingin, sedang atau panas. Tetapi untuk beberapa kasus bisa saja nilai temperatur berupa nilai numerik.
2. Label/output data biasanya bernilai diskrit. *Output* ini bisa bernilai ya atau tidak, sakit atau tidak sakit, diterima atau ditolak. Dalam beberapa kasus

mungkin saja outputnya tidak hanya dua kelas. Tetapi penerapan *Decision Tree* lebih banyak kasus binari.

3. Data mempunyai *missing value*. Misalkan untuk beberapa contoh, nilai dari suatu atributnya tidak diketahui. Dalam keadaan seperti ini Pohon Keputusan masih mampu memberi solusi yang baik. Membangun *tree* dimulai dengan data pada simpul akar (*root node*) kemudian pilih sebuah atribut dan formulasikan sebuah *logical test* pada atribut tersebut lakukan percabangan pada setiap hasil dari test, dan terus bergerak ke subset ke contoh yang memenuhi hasil dari simpul anak cabang (*internal node*) yang sesuai lakukan proses rekursif pada setiap simpul anak cabang. Ulangi hingga dahan-dahan dari tree memiliki contoh dari satu kelas tertentu.

Menurut (Bhardwaj & Vatta, 2013), pohon keputusan adalah prosedur untuk menghitung nilai target yang memiliki fungsi diskrit. Fungsi yang telah dipelajari dilambangkan dengan pohon keputusan. Dari hal ini dapat dilihat bahwa terdapat 3 jenis simpul dalam satu contoh diagram, yaitu:

- Simpul akar (*root node*), merupakan simpul teratas yang tidak memiliki cabang yang masuk dan memiliki cabang lebih dari 1 (satu), atau bahkan terkadang tidak memiliki cabang sama sekali.
- Simpul internal, merupakan simpul yang hanya memiliki 1 (satu) cabang yang masuk namun memiliki lebih dari 1 (satu) cabang yang keluar.
- Simpul daun atau simpul akhir (*leaf node*), merupakan simpul yang hanya memiliki 1 (satu) cabang yang masuk dan tidak memiliki cabang keluar dan hal ini sebagai tanda bahwa simpul tersebut merupakan label kelas.

Manfaat utama dari penggunaan pohon keputusan ialah kemampuannya untuk melakukan *break down* proses pengambilan keputusan yang kompleks menjadi lebih simple sehingga pengambil keputusan akan lebih menginterpretasikan solusi dari permasalahan. Pohon keputusan juga berguna untuk mengeksplorasi data, menemukan hubungan tersembunyi antara sejumlah calon variabel input dengan sebuah variabel target. Pohon keputusan memadukan antara eksplorasi data dan pemodelan, sehingga sangat bagus sebagai langkah awal

dalam proses pemodelan bahkan ketika dijadikan sebagai model akhir dari beberapa teknik lain. Pohon Keputusan memiliki banyak algoritma yang dapat digunakan dalam pembentukan pohon keputusan, salah satunya adalah algoritma C4.5.

2.8 Algoritma C4.5

Algoritma C4.5 merupakan algoritma yang dapat digunakan untuk memprediksi suatu kejadian, algoritma ini merupakan salah satu algoritma induksi pohon keputusan yang dikembangkan oleh J. Ross Quinlan. Algoritma C4.5 merupakan pengembangan dari ID3, beberapa pengembangan yang dilakukan pada C4.5 antara lain bias mengatasi *missing value*, bisa mengatasi *continue* data, dan *pruning*. Proses pada pohon keputusan adalah mengubah bentuk data (tabel) menjadi model pohon, mengubah model pohon menjadi *rule*, dan menyederhanakan *rule* (Kusrini, 2009).

Secara umum algoritma C4.5 untuk membangun pohon keputusan adalah sebagai berikut:

- Pilih atribut sebagai akar (*root*)
- Buat cabang untuk masing-masing nilai
- Bagi kasus dalam cabang
- Ulangi proses untuk masing-masing cabang sampai semua kasus pada cabang memiliki kelas yang sama

2.9 Pemangkasan Pohon Keputusan (*Pruning*)

Karena pohon yang dibangun dapat berukuran besar dan tidak mudah “dibaca”, algoritma C4.5 dapat menyederhanakan pohon dengan melakukan pemangkasan berdasarkan nilai tingkat kepercayaan (*confidence level*) yang dikenal dengan istilah *pruning* yaitu memangkas cabang yang tidak terlalu besar pengaruhnya agar diagram dihasilkan lebih akurat dan *simple*. Selain untuk pengurangan ukuran pohon, pemangkasan juga bertujuan untuk mengurangi tingkat kesalahan prediksi pada kasus baru.

Ada dua pendekatan *pruning* yang digunakan:

1. *Pre pruning* menghentikan proses pembuatan cabang pada titik tertentu. Semakin besar perulangan pembuatan cabang yang diperbolehkan, semakin

besar pula kompleksitas dari pohon keputusan yang didapat jika data beragam, namun jika jumlah perulangan terlalu kecil, diagram pohon yang dihasilkan menjadi kurang akurat.

2. *Post pruning* memotong cabang pohon kurang merepresentasikan data setelah sebuah pohon keputusan terbentuk. Kelas yang diberikan akan diukur dari jumlah persebaran label yang ada pada cabang tersebut.

Algoritma C4.5 menggunakan *pessimistic pruning* yang mampu mengkalkulasi tingkat *error* yang digunakan sebagai acuan dalam pemangkasan cabang pohon keputusan. Baik *postpruning* dan *prepruning* dapat dikombinasikan karena tidak ada teknik yang lebih baik antara keduanya. Walaupun pohon keputusan yang muncul setelah *pruning* akan lebih singkat, namun terkadang masih muncul repetisi dan replikasi cabang.

2.10 Seleksi Fitur

Seleksi fitur adalah salah satu tahapan praproses yang berguna terutama dalam mengurangi dimensi data, menghilangkan data yang tidak relevan, serta meningkatkan hasil akurasi (Yu, L., dan H Liu. 2003). Fitur merupakan karakteristik dari suatu objek. Tidak semua fitur, namun, sama-sama penting untuk spesifik hal. Beberapa variabel mungkin bersifat redundant atau bahkan tidak relevan (Verikas, et al, 2002). Oleh sebab itu, seleksi fitur diperlukan untuk memilih sebagian dari fitur yang mempresentasikan informasi yang berguna.

Proses pemilihan fitur mereduksi dimensi data dan memungkinkan algoritma machine learning untuk bekerja lebih cepat. Algoritma seleksi fitur yang sering digunakan adalah *filter*, *wrapper* dan teknik *embedded*. Definisi masalah seleksi fitur sebagai berikut: diberikan sekumpulan fitur lalu dipilih beberapa fitur yang mampu memberikan hasil yang terbaik pada klasifikasi (Jain, A., dan D Zongker. 1997). Ada dua titik berat seleksi fitur dengan pendekatan *machine learning* yaitu memilih fitur yang akan digunakan dan menjelaskan secara konsep bagaimana mengkombinasikan fitur-fitur tersebut untuk menghasilkan konsep induksi yang benar atau hasil yang sesuai (Portinale, L., dan L Saitta. 2002). Seleksi fitur digunakan memberikan karakteristik dari data.

Seleksi fitur merupakan salah satu penelitian yang banyak dilakukan di berbagai bidang seperti pengenalan pola, identifikasi proses, dan *time series modelling*. Performa masing-masing pemodelan tergantung pada elemen-elemen yang tepat dari seleksi yang paling relevan yang mana masalah kombinasi pada jumlah fitur asli menawarkan keuntungan sebagai berikut:

- a. Representasi dimensi kecil mengurangi resiko *overfitting*
- b. Menggunakan fitur yang lebih sedikit mengurangi kerumitan model dan meningkatkan generalisasi
- c. Representasi dimensi kecil memerlukan kinerja komputasi yang ringan

2.11 Information Gain

Information Gain menggunakan entropi untuk menentukan atribut terbaik. Entropi merupakan ukuran ketidakpastian dimana semakin tinggi entropi, maka semakin tinggi ketidakpastian. Rumus dari entropi (Slocum, 2012):

$$E(S) = - \sum_{j=1}^n f_s(j) \log_2 f_s(j) \quad (2.2)$$

dengan

$E(S)$ adalah informasi entropi dari atribut S

n adalah jumlah dari nilai-nilai yang berbeda pada atribut S

$f_s(j)$ adalah frekuensi dari nilai j pada S

\log_2 adalah logaritma biner

Information Gain dari output data atau variabel *dependent* y yang dikelompokkan berdasarkan atribut A , dinotasikan dengan $\text{gain}(y,A)$. Information, $\text{gain}(y,A)$, dari atribut A relatif terhadap output data y adalah (Santosa, 2007):

$$\text{gain}(y, A) = \text{Entropy}(y) - \sum_{c \in \text{nilai}(A)} \frac{y_c}{y} \text{entropy}(y_c) \quad (2.3)$$

Dengan $\text{nilai}(A)$ adalah semua nilai yang mungkin dari atribut A , dan y_c adalah subset dari y dimana A mempunyai nilai c . Term yang pertama pada rumus *Information Gain* diatas adalah entropi total y dan term kedua adalah entropi sesudah dilakukan pemisahan data berdasarkan atribut A .

2.12 Algoritma Greedy

Algoritma Greedy merupakan metode yang cukup populer untuk memecahkan masalah optimasi. Secara harfiah, *greedy* berarti tamak atau rakus. Prinsip dari algoritma tersebut (Russel et al, 2003) adalah mengambil setiap kesempatan yang ada saat itu juga, tanpa memperhatikan konsekuensi ke depannya.

Algoritma greedy membentuk solusi dari langkah demi langkah, dan pada setiap langkah harus dibuat keputusan yang terbaik dalam menentukan pilihan. Di setiap langkahnya algoritma tersebut mengambil pilihan yang terbaik yang dapat diperoleh pada saat itu tanpa memperhatikan konsekuensi ke depan. Setiap keputusan yang diambil diharapkan merupakan langkah optimum pada langkah tersebut, dikenali sebagai optimum lokal, kemudian dengan setiap langkah yang ditempuh diharapkan dapat memperoleh solusi optimum di akhir proses, yaitu solusi optimum global.

Skema umum algoritma greedy adalah:

- a. Himpunan kandidat yang berisi seluruh elemen pembentuk solusi;
- b. Himpunan solusi yang berisi kandidat-kandidat yang terpilih sebagai solusi persoalan;
- c. Fungsi seleksi yaitu fungsi yang pada setiap langkah memilih kandidat yang paling memungkinkan mencapai solusi optimal;
- d. Fungsi kelayakan yaitu fungsi yang memeriksa apakah suatu kandidat yang terpilih dapat memberikan solusi yang layak, yaitu kandidat bersama-sama dengan himpunan solusi yang sudah terbentuk tidak melanggar kendala yang ada;
- e. Fungsi objektif yaitu fungsi yang memaksimumkan atau meminimumkan nilai solusi.

2.13 Evaluasi dan Validasi

Untuk melakukan evaluasi dapat dilakukan dengan cara menghitung akurasi sistem berdasar inputan data training dan data uji menggunakan confusion matrix. Metode *confusion matrix* merepresentasikan hasil evaluasi model dengan menggunakan tabel matriks, jika dataset terdiri dari dua kelas, kelas pertama dianggap positif, dan kelas kedua dianggap negatif. Evaluasi menggunakan

confusion matrix menghasilkan nilai akurasi, presisi, *recall*. Akurasi dalam klasifikasi merupakan presentase ketepatan *record* data yang diklasifikasikan secara benar setelah dilakukan pengujian pada hasil klasifikasi. Presisi atau *confidence* merupakan proporsi kasus yang diprediksi positif yang juga positif benar pada data yang sebenarnya. *Recall* atau *sensitivity* merupakan proporsi kasus positif yang sebenarnya yang diprediksi positif secara benar.

Tabel 2.2 Confusion Matrix

Correct Classification	Classified as	
	+	-
+	True positives	False negatives
-	False positives	True negatives

True positive(tp) merupakan jumlah *record* positif dalam data set yang diklasifikasikan positif. *True negative*(tn) merupakan jumlah record negatif dalam data set yang diklasifikasikan negatif. *False positive*(fp) merupakan jumlah record negatif dalam data set yang diklasifikasikan positif. *False negative*(fn) merupakan jumlah record positive dalam data set yang diklasifikasikan negatif.

Persamaan model *confusion matrix* untuk mengetahui nilai akurasi seperti pada persamaan 2.4. Nilai akurasi (acc) adalah proporsi jumlah prediksi yang benar. Dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 2.4:

$$akurasi = \frac{tp+tn}{tp+tn+fp+fn} \quad (2.4)$$

dengan

tp adalah jumlah *record* positif dalam data set yang diklasifikasikan positif

tn adalah jumlah record negatif dalam data set yang diklasifikasikan negatif

fp adalah jumlah record negatif dalam data set yang diklasifikasikan positif

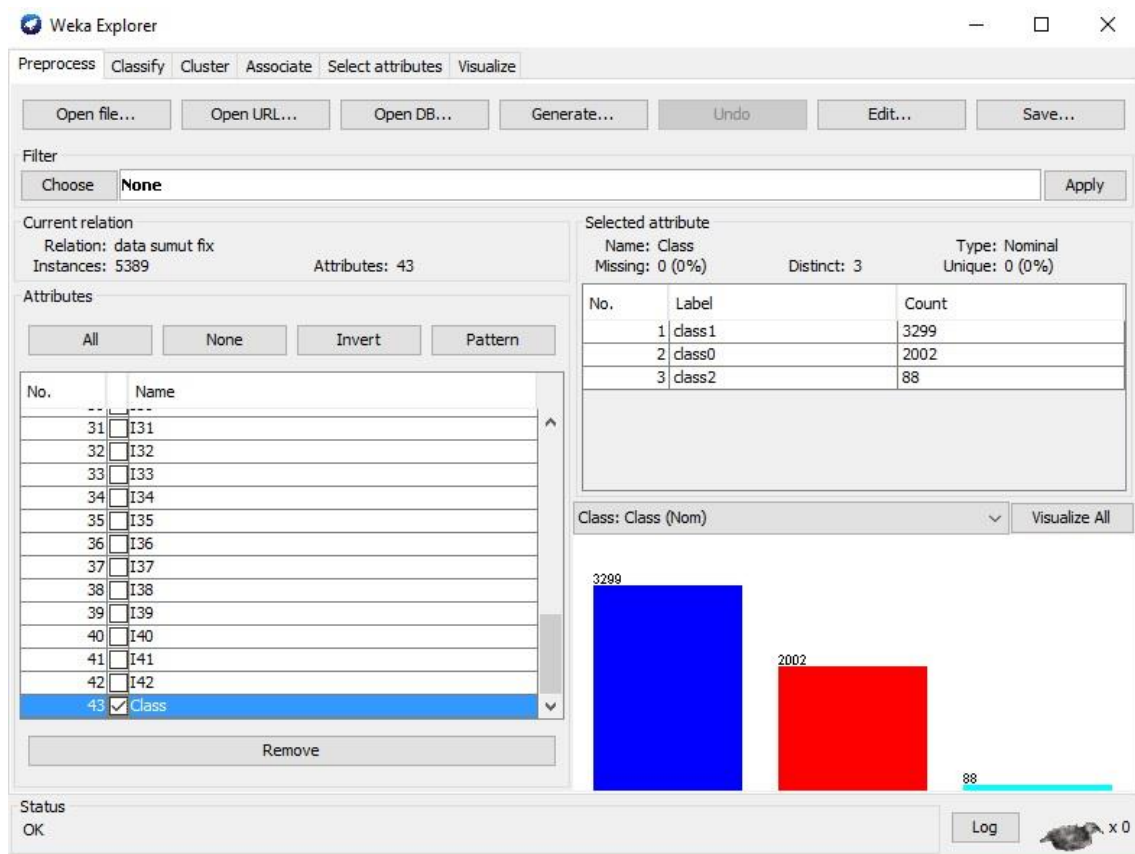
fn adalah jumlah record positive dalam data set yang diklasifikasikan negatif

2.14 Perangkat Lunak WEKA

Weka (*Waikato Environment for Knowledge Analysis*) adalah sebuah paket tools *machine learning*, yang dibuat di Universitas Waikato, New Zealand untuk penelitian, pendidikan dan berbagai aplikasi. Weka mampu menyelesaikan masalah-masalah penambangan data di dunia nyata, khususnya klasifikasi yang mendasari pendekatan-pendekatan machine learning. Perangkat lunak ini ditulis dalam hirarki class Java dengan metode berorientasi obyek dan dapat berjalan hampir di semua platform.

Weka mudah digunakan dan dapat diterapkan pada beberapa tingkatan yang berbeda. Tersedia pilihan algoritma pembelajaran terbaru yang dapat kita terapkan pada dataset yang dimiliki. Weka memiliki perangkat untuk melakukan pra-proses data, klasifikasi, regresi, klustering, aturan asosiasi, dan visualisasi. Pengguna dapat melakukan tahap pra proses pada data, memasukkannya dalam sebuah skema pembelajaran, untuk selanjutnya menganalisa klasifikasi dan performansi yang dihasilkan tanpa melakukan pemrograman.

Tools yang terdapat pada Weka membuat user dapat berfokus pada algoritma yang digunakan tanpa terlalu memperhatikan detil seperti pembacaan data-data dari file, implementasi algoritma, dan penyediaan kode untuk evaluasi hasil.



Gambar 2.2 Weka Explorer

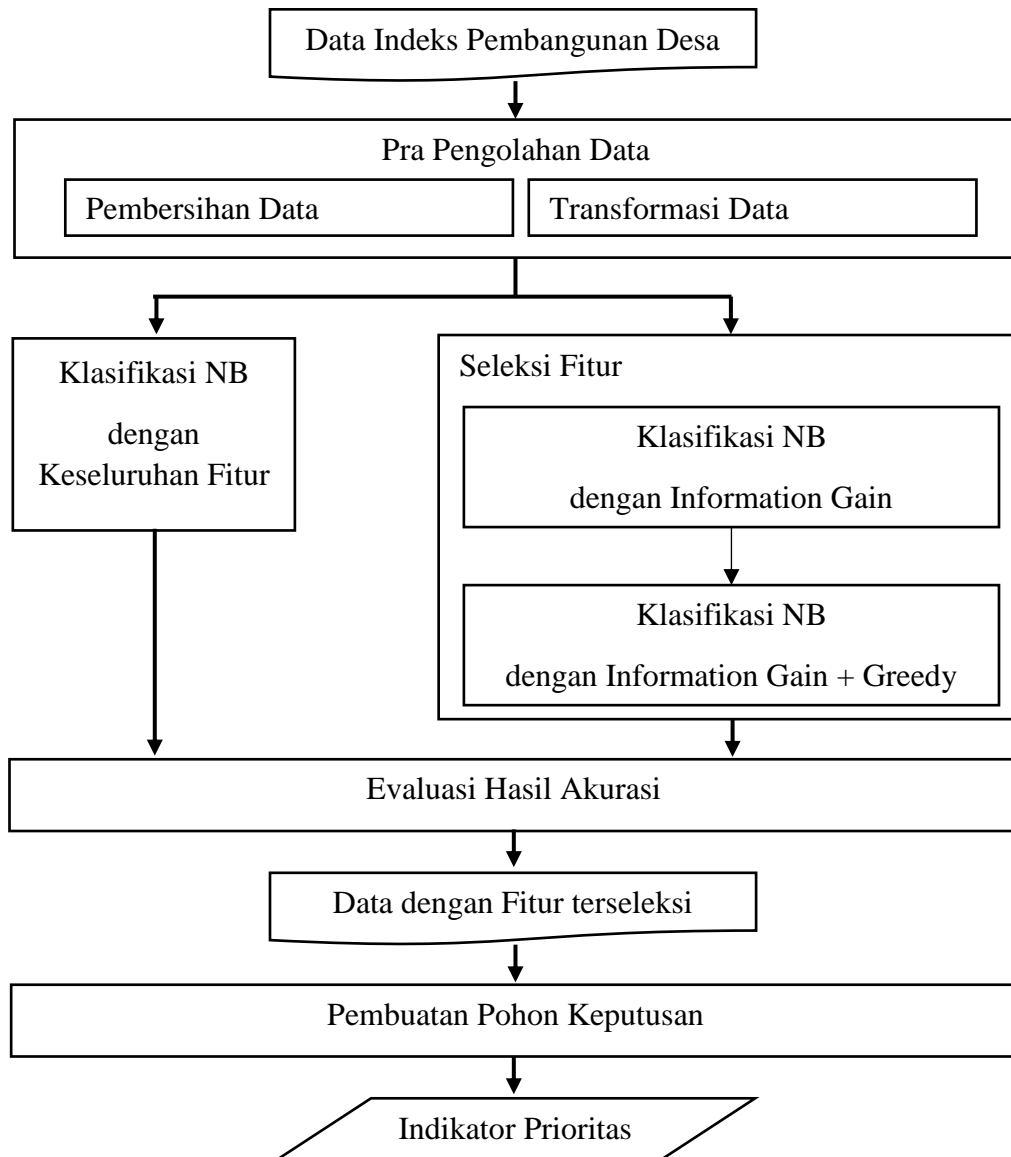
Contoh penggunaan Weka adalah dengan menerapkan sebuah metode pembelajaran ke dataset dan menganalisa hasilnya untuk memperoleh informasi tentang data, atau menerapkan beberapa metode dan membandingkan performansinya untuk dipilih.

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metodologi Penelitian

Secara garis besar, penelitian ini dilakukan berdasarkan beberapa tahapan yang ditunjukkan pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Alur metodologi penelitian

3.2 Tahap Pengumpulan Data

Data yang digunakan adalah data sekunder yang berasal dari publikasi Indeks Pembangunan Desa yang berdasar dari data Potensi Desa (Podes) 2014 yang diterbitkan oleh Kementerian PPN/Bappenas dan Badan Pusat Statistik. Data yang digunakan sebagai bahan penelitian di wilayah Propinsi Sumatera Utara. Data ini menggambarkan tingkat kemajuan atau perkembangan desa di Indonesia. Dalam penelitian ini, data yang digunakan di wilayah Propinsi Sumatera Utara dengan 5389 desa. Rujukan standar terkait jumlah desa yang teregistrasi berdasarkan data wilayah administrasi pemerintah menurut Permendagri RI Nomor 39 Tahun 2015 tentang Kode dan Wilayah Administrasi Pemerintahan. Pada Tabel 3.1 dapat lebih jelas terlihat nama kabupaten/kota dan jumlah per kabupaten di Propinsi Sumatera Utara.

Tabel 3.1 Nama dan Jumlah per Kabupaten

No	Nama Kabupaten/Kota	Jumlah		
		Kecamatan	Kelurahan	Desa
1	Kab. Tapanuli Tengah	20	56	159
2	Kab. Tapanuli Utara	15	11	241
3	Kab. Tapanuli Selatan	14	37	215
4	Kab. Nias	10	-	170
5	Kab. Langkat	23	37	240
6	Kab. Karo	17	10	255
7	Kab. Deli Serdang	22	14	380
8	Kab. Simalungun	31	27	386
9	Kab. Asahan	25	27	177
10	Kab. Labuhan Batu	9	23	75
11	Kab. Dairi	15	8	134
12	Kab. Toba Samosir	16	13	230
13	Kab. Mandailing Natal	23	27	377
14	Kab. Nias Selatan	31	2	459
15	Kab. Pakpak Bharat	8	-	52

Tabel 3.1 Nama dan Jumlah per Kabupaten lanjutan

No	Nama Kabupaten/Kota	Jumlah		
		Kecamatan	Kelurahan	Desa
16	Kab. Humbang Hasundutan	10	1	153
17	Kab. Samosir	9	6	128
18	Kab. Serdang Bedagai	17	6	237
19	Kab. Batu Bara	7	10	141
20	Kab. Padang Lawas Utara	9	-	43
21	Kab. Padang Lawas	12	1	303
22	Kab. Labuhan Batu Selatan	5	2	52
23	Kab. Labuhan Batu Utara	8	8	82
24	Kab. Nias Utara	11	1	112
25	Kab. Nias Barat	8	-	105
26	Kota Medan	21	151	-
27	Kota Pematang Siantar	8	52	-
28	Kota Sibolga	4	17	-
29	Kota Tanjung Balai	6	31	-
30	Kota Binjai	5	37	-
31	Kota Tebing Tinggi	5	35	-
32	Kota Padang Sidimpuan	6	37	42
33	Kota Gunung Sitoli	6	3	98
JUMLAH		436	691	5389

Dalam penentuan indikator sebagai fitur didasarkan atas sintesa terhadap Data Potensi Desa 2014 dan Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2014, khususnya pada pasal 74 tentang kebutuhan pembangunan desa dan pasal 78 tentang tujuan pembangunan desa. Hasil sintesis tersebut membagi menjadi 42 indikator yang digunakan sebagai fitur. Adapun indikator dapat dilihat dalam Tabel 4.2.

Tabel 3.2 Indikator yang digunakan sebagai Fitur

<i>I_n</i>	Indikator
I1	Ketersediaan dan Akses Ke TK/RA/BA
I2	Ketersediaan dan Akses Ke SD Sederajat
I3	Ketersediaan dan Akses Ke SMP Sederajat
I4	Ketersediaan dan Akses Ke SMA Sederajat
I5	Ketersediaan dan Kemudahan Akses ke Rumah Sakit
I6	Ketersediaan dan Kemudahan Akses ke Rumah Sakit Bersalin
I7	Ketersediaan dan Kemudahan Akses ke Puskesmas
I8	Ketersediaan dan Kemudahan Akses ke Poliklinik/Balai Pengobatan
I9	Ketersediaan dan Kemudahan Akses ke Tempat Praktek Dokter
I10	Ketersediaan dan Kemudahan Akses ke Tempat Praktek Bidan
I11	Ketersediaan dan Kemudahan Akses ke Poskesdes Atau Polindes
I12	Ketersediaan dan Kemudahan Akses ke Apotek
I13	Ketersediaan Pertokoan, Minimarket Atau Toko Kelontong
I14	Ketersediaan Pasar
I15	Ketersediaan Restoran, Rumah Makan Atau Warung/Kedai Makan
I16	Ketersediaan Akomodasi Hotel Atau Penginapan
I17	Ketersediaan Bank
I18	Elektrifikasi
I19	Kondisi Penerangan di Jalan Utama
I20	Bahan Bakar Untuk Memasak
I21	Sumber Air untuk Minum
I22	Sumber Air untuk Mandi/Cuci
I23	Fasilitas Buang Air Besar
I24	Ketersediaan dan Kualitas Fasilitas Komunikasi Seluler
I25	Ketersediaan Fasilitas Internet dan Pengiriman Pos Atau Barang
I26	Lalu Lintas dan Kualitas Jalan
I27	Aksesibilitas Jalan
I28	Ketersediaan Angkutan Umum
I29	Operasional Angkutan Umum
I30	Waktu Tempuh Per Kilometer Transportasi Ke Kantor Camat
I31	Biaya Per Kilometer Transportasi Ke Kantor Camat
I32	Waktu Tempuh Per Kilometer Transportasi Ke Kantor Bupati/Walikota
I33	Biaya Per Kilometer Transportasi Ke Kantor Bupati/Walikota
I34	Penanganan Kejadian Luar Biasa(KLB)
I35	Penanganan Gizi Buruk
I36	Ketersediaan Fasilitas Olah Raga

Tabel 3.2 Indikator yang digunakan sebagai Fitur lanjutan

<i>I_n</i>	Indikator
I37	Keberadaan Kelompok Kegiatan Olah Raga
I38	Kelengkapan Pemerintahan Desa
I39	Otonomi Desa
I40	Aset/ Kekayaan Desa
I41	Kualitas SDM Kepala Desa
I42	Kualitas SDM Sekretaris Desa

Pengukuran yang digunakan pada setiap desa diberikan kode dari 0 (nol) sampai 5 (lima) di setiap indikator seperti dalam lampiran. Sebagai contoh, bentuk pengukuran yang digunakan pada indikator I1 – Ketersediaan dan Akses ke TK/RA/BA dengan **Kode 0 (nol)** merupakan kondisi dimana desa tersebut tidak terdapat TK/RA/BA. Jarak menuju TK/RA/BA terdekat sejauh lebih dari atau sama dengan 20 km. **Kode 1 (satu)** merupakan kondisi dimana desa tersebut tidak terdapat TK/RA/BA. Jarak menuju TK/RA/BA terdekat sejauh lebih dari atau sama dengan 10 km dan kurang dari 20 km. **Kode 2 (dua)** merupakan kondisi dimana desa tersebut tidak terdapat TK/RA/BA. Jarak menuju TK/RA/BA kurang dari 10 km. **Kode 3 (tiga)** merupakan kondisi dimana desa tersebut terdapat TK/RA/BA dengan ketersediaan TK/RA/BA terhadap penduduk desa kurang dari 5 fasilitas per 10.000 penduduk. **Kode 4 (empat)** merupakan kondisi dimana desa tersebut terdapat TK/RA/BA dengan ketersediaan TK/RA/BA terhadap penduduk desa lebih dari atau sama dengan 5 fasilitas per 10.000 penduduk dan kurang dari 10 fasilitas per 10.000 penduduk. **Kode 5 (lima)** merupakan kondisi dimana desa tersebut terdapat TK/RA/BA dengan ketersediaan TK/RA/BA terhadap penduduk desa lebih dari atau sama dengan 10 fasilitas per 10.000 penduduk.

3.3 Tahap Pra Pengolahan Data

Pada tahap pra pengolahan data adalah melakukan serangkaian tahap-tahap pengolahan data sebelum masuk kepada pencarian fitur dan dengan proses pembersihan data dan transformasi data.

3.3.1 Pembersihan Data

Proses pembersihan data digunakan untuk membersihkan data dari nilai yang tidak digunakan dan menghilangkan nilai atribut yang tidak memiliki hubungan terhadap penelitian sehingga memudahkan pengolahan data.

3.3.2 Transformasi Data

Proses transformasi data dilakukan untuk menyeragamkan nilai data tiap fitur/atribut. Salah satu yang dilakukan pada proses ini mengubah nilai Indeks Pembangunan Desa menjadi 3 kelas berdasarkan Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2014 tentang Desa yaitu Desa Mandiri, Desa Berkembang dan Desa Tertinggal.

3.4 Tahap Pengujian

Metode pengujian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *holdout* dimana data penelitian dibagi menjadi dua bagian sebagai data training dan data testing. Proporsi data yang digunakan untuk data training dan data testing tergantung pada analisis misalnya 50% - 50% atau 2/3 untuk training dan 1/3 untuk testing.

Skenario tahap pengujian dibagi menjadi dua bagian, di bagian pertama klasifikasi menggunakan Naïve Bayes dan di bagian kedua menggunakan Pohon Keputusan. Pada bagian pertama pengujian, hasil yang diharapkan berupa nilai akurasi yang menunjukkan perbaikan model klasifikasi untuk mengetahui fitur terseleksi.

Bagian pertama pengujian dilakukan dengan tiga tahap dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Pada Tahap Pertama Klasifikasi Menggunakan Naïve Bayes dengan Keseluruhan Fitur, data training diproses dengan menggunakan algoritma Naïve Bayes yang melibatkan keseluruhan fitur. Dari data training yang dilatih terbentuk aturan klasifikasi. Kemudian data testing diujikan sehingga diperoleh hasil prediksi dan nilai akurasi. Langkah pertama yang dilakukan ini dijadikan pedoman atau sebagai pembanding untuk bahan uji berikutnya.

2. Pada Tahap Kedua Klasifikasi Menggunakan Naïve Bayes dengan Penambahan Seleksi Fitur *Information Gain*, data training terlebih dahulu diproses dengan menggunakan perankingan *Information Gain*. Setiap fitur dihitung informasi Gain-nya dan diurutkan dari nilai yang tertinggi sampai terendah. Pengujian dilakukan mulai dari fitur tertinggi hingga ke 42 fitur dengan menggunakan algoritma Naïve Bayes. Kemudian data testing diujikan sehingga diperoleh hasil prediksi dan nilai akurasi.
3. Pada Tahap Ketiga Klasifikasi Menggunakan Naïve Bayes dengan Penambahan Seleksi Fitur *Information Gain* dan Algoritma Greedy, fitur tertinggi dalam perankingan *Information Gain* digunakan sebagai fitur awal dalam memulai percobaan dengan mengkombinasikan menggunakan algoritma greedy. Kemudian pengujian dilakukan mulai dari 2 fitur hingga ke 42 fitur dengan menggunakan algoritma Naïve Bayes. Kemudian data testing diujikan sehingga diperoleh hasil prediksi dan nilai akurasi. Hasil pengujian pada tahap ketiga diharapkan mendapatkan fitur yang terseleksi dengan nilai akurasi yang lebih optimal dibandingkan dengan pengujian sebelumnya.

Pada bagian kedua skenario adalah dengan didapatkan hasil pengujian yang telah dilakukan pada tahap ketiga Klasifikasi Menggunakan Naïve Bayes dengan penambahan seleksi fitur *Information Gain* dan Algoritma Greedy, dilakukan pembentukan pohon keputusan menggunakan algoritma C4.5 untuk mengetahui fitur-fitur yang akan menjadi prioritas. Fitur atau indikator prioritas yang telah didapatkan dari aturan yang terbentuk dengan pohon keputusan tersebut diharapkan dapat memberikan pemecahan untuk permasalahan penentuan indikator prioritas.

3.5 Tahap Evaluasi Hasil Akurasi

Setelah dilakukan penghitungan model klasifikasi dengan menggunakan Naïve Bayes, maka hasil klasifikasi tersebut kemudian dilakukan penghitungan nilai akurasi berdasarkan data uji. Nilai akurasi model dapat dilihat dengan

menggunakan bantuan *confusion matrix*. Matrik yang terbentuk memiliki dimensi $m \times n$ dengan m dan n adalah jumlah kelas pada label, dalam penelitian ini nilai m dan n adalah 3. Sehingga matriks yang terbentuk berdimensi 3×3 .

Di dalam tahap ini diperlukan untuk memvalidasi dan melakukan evaluasi hasil dengan melihat apakah ada perubahan nilai akurasi model dari pengujian tahap pertama kemudian menyajikannya dalam bentuk grafik sehingga mudah untuk dipahami. Untuk memperoleh hasil yang maksimal dan akurasi yang terbaik, dilakukan berbagai variasi paramater dan klasifikasi.

Dengan terjadinya perubahan nilai akurasi pada tahapan klasifikasi dapat diketahui hubungan beberapa fitur atau indikator yang terseleksi dengan pembangunan desa suatu wilayah.

3.6 Penentuan Indikator Prioritas

Dari hasil analisa yang telah didapatkan akan diperoleh sebuah informasi dan pengetahuan untuk menarik sebuah kesimpulan dalam penelitian. Hasil informasi yang diperoleh diharapkan bisa mengetahui indikator prioritas apa saja yang dapat mempengaruhi di suatu wilayah.

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini akan menjelaskan hasil penelitian dan pembahasannya sesuai dengan metodologi penelitian yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya.

4.1 Pra Pengolahan Data

Sebelum langsung dimasukan pada proses pengolahan data, terlebih dahulu dilakukan pra pengolahan data diantaranya pembersihan data dan transformasi data.

4.1.1 Pembersihan Data

Proses pembersihan data ini, data mentah dilakukan pembersihan beberapa komponen dengan membuang *record* yang tidak digunakan sehingga memudahkan pengolahan data. Data-data yang tidak konsisten mengandung *noise* dan banyak kekeliruan membuat hasil pengelompokkan data tidak akurat. Pertama kolom atribut yang tidak digunakan dalam penyusunan data dihilangkan, kedua menghilangkan beberapa duplikat data nama desa sehingga data yang diolah menjadi lengkap.

Proses pembersihan kolom atribut dilakukan sehingga data yang digunakan lebih mudah diolah. Beberapa atribut yang dihilangkan antara lain nama propinsi dan nama kabupaten/kota. Contoh data hasil pembersihan ditunjukkan pada Gambar 4.1.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
DESA	IPD 2014	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	I10	I11	I12	I13	I14	I15	I16	I17	I18	I19	I20	I21	I22
KAMPUNG SOLOK	59.81	5	4	3	3	3	0	3	3	3	5	4	3	2	0	3	5	0	5	5	1	3	3
PASAR TERANDAM	54.88	2	3	3	3	3	0	3	3	3	4	4	3	2	0	3	0	0	5	5	1	3	1
SIGAMBO GAMBO	58.81	2	4	3	3	3	0	5	4	5	5	5	3	1	0	2	0	0	5	5	1	3	3
UJUNG BATU	48.62	5	4	3	3	3	0	1	3	3	5	4	3	1	0	2	0	0	5	5	1	3	2
KINALI	49.52	2	5	3	3	3	0	3	3	3	5	4	3	2	0	3	0	0	5	0	1	3	1
KAMPUNG MUDIK	64.53	2	4	5	3	3	0	5	4	5	5	5	3	2	0	3	2	0	5	5	1	3	1
AEK DAKKA	45.48	2	5	3	3	3	0	3	3	3	5	4	3	1	0	3	0	0	5	5	1	3	1
PATUPANGAN	55	2	4	5	3	3	1	3	3	3	3	5	3	1	0	3	0	0	5	0	1	3	3
GABUNGAN HASANG	71.12	5	5	5	5	3	0	5	4	5	5	5	3	4	3	3	0	0	5	5	1	5	5
BUNGO TANJUNG	51.14	2	5	3	3	3	0	3	3	3	3	5	3	1	0	2	0	0	5	0	1	3	1
KEDAI GEDANG	56.32	4	4	3	3	3	0	5	4	5	5	5	3	2	0	1	0	0	5	5	1	3	3
TELUK ROBAN	49.8	2	5	2	3	0	0	3	0	0	5	4	0	2	0	0	0	0	5	5	1	3	3
FAJAR	51.96	2	4	5	3	1	3	3	3	1	3	3	1	0	0	2	0	0	5	5	5	5	5
PARDAMEAN	46.28	2	5	3	2	1	1	3	3	1	5	4	1	2	0	0	0	0	5	0	1	2	2
PELITA	56.31	2	3	3	3	1	1	5	4	5	5	5	1	1	0	1	0	0	5	0	1	5	5
RIANIATE	43.32	2	5	2	2	1	3	1	3	1	5	4	1	0	0	0	0	0	5	0	4	2	2
GONTING MAHE	62.85	2	4	2	2	1	3	5	4	5	5	5	1	0	0	3	0	0	5	5	1	5	5
DOLOK PANTIS	29.44	2	5	1	1	0	0	0	0	0	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	1	2	2
PEA RAJA	53.13	2	4	3	5	1	3	3	3	1	3	3	1	0	0	3	0	0	5	0	1	4	4

Gambar 4.1 Hasil Pembersihan Atribut

4.1.2 Transformasi Data

Proses transformasi data dilakukan untuk penyesuaian data dengan mengubah nilai Indeks Pembangunan Desa menjadi 3 kelas klasifikasi tingkat perkembangan desa yaitu Desa Mandiri, Desa Berkembang dan Desa Tertinggal.

Nilai Indeks Pembangunan Desa di atas 75 dikategorikan sebagai desa Mandiri. Desa berkembang memiliki rentang nilai lebih dari 50 namun kurang dari atau sama dengan 75. Desa memiliki nilai IPD kurang dari atau sama dengan 50 dikategorikan sebagai Desa Tertinggal. Penilaian pun diubah menjadi bentuk kelas yang mudah untuk diolah seperti dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Tingkat Perkembangan Desa berdasarkan nilai IPD

Tingkat Perkembangan Desa	Rentang Nilai	Kelas
Desa Tertinggal	≤ 50	Class0
Desa Berkembang	$50 < IPD \leq 75$	Class1
Desa Mandiri	> 75	Class2

Adapun hasil dari pra pengolahan data setelah dilakukan pembersihan data dan transformasi data sehingga mudah untuk diolah seperti ditunjukkan pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Pra Pengolahan Data

Desa	I1	I2	...	I42	Class
Desa1	5	4	...	2	Class1
Desa2	2	3	...	3	Class1
...
Desa5389	2	4	...	3	Class0

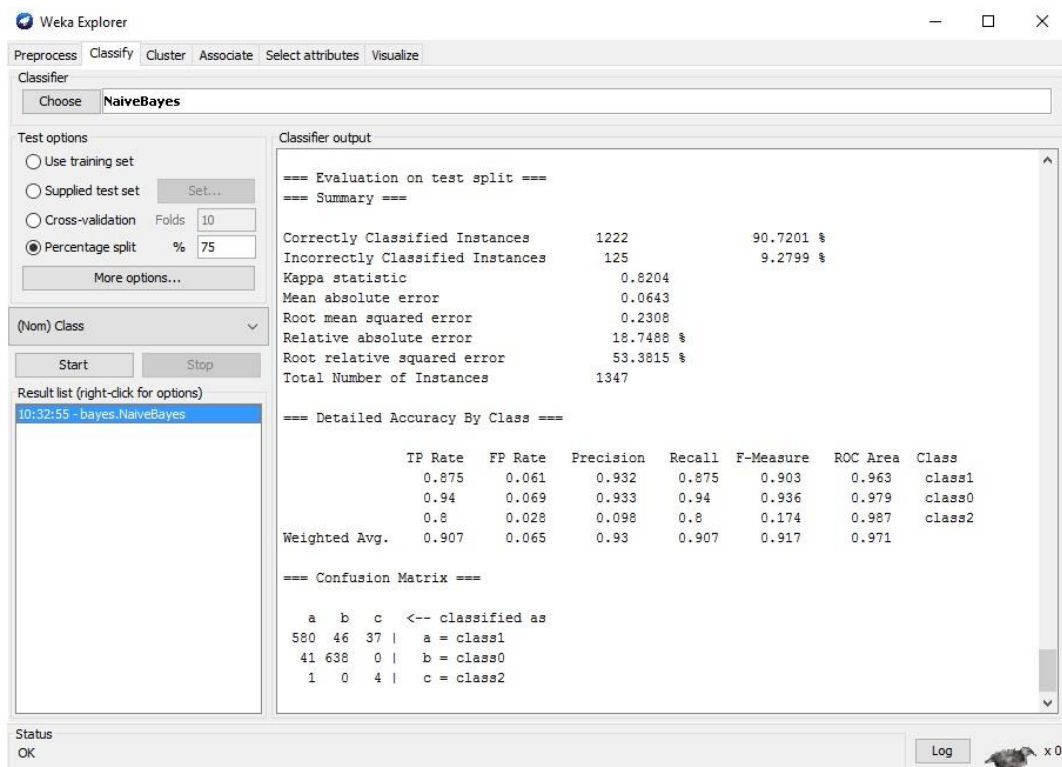
4.2 Analisis Pengujian

Hasil pengujian diukur dari seberapa nilai akurasi serta kecepatan dari proses training dan testing data. Pengukuran akurasi dilakukan dengan menggunakan tabel klasifikasi yang disebut dengan *confusion matrix*. Dari hasil perankingan menggunakan *Information Gain* yang telah dilakukan, selanjutnya dilakukan proses pembelajaran dan klasifikasi dengan menggunakan algoritma naïve bayes yang dibagi menjadi beberapa tahap.

4.2.1 Pengujian Tahap Pertama Klasifikasi Menggunakan Naïve Bayes dengan Keseluruhan Fitur

Pada tahap ini dilakukan pengujian dengan menggunakan seluruh fitur pada data training yang telah diketahui klasifikasinya (desa mandiri, desa berkembang, desa tertinggal). Perangkat lunak yang digunakan untuk melakukan proses pembelajaran adalah Weka. Sebelum dapat menggunakan perangkat lunak Weka, data training harus dibuat terlebih dahulu ke dalam format CSV atau ARFF.

Langkah selanjutnya, untuk menentukan berapa jumlah data training dan berapa jumlah data testing dapat digunakan menu *percentage split*. Dari hasil klasifikasi dapat diperoleh akurasi dan *confusion matrix*, seperti tampak pada gambar 4.2.



Gambar 4.2 Contoh hasil klasifikasi pada Weka

Akurasi hasil pembelajaran klasifikasi Naïve bayes dengan *percentage split* tampak pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil pembelajaran klasifikasi Naïve Bayes dengan *percentage split*

Percentage Split		Akurasi
Training	Test	
20%	80%	89,79%
25%	75%	88,97%
30%	70%	89,26%
35%	65%	88,70%
40%	60%	88,80%
45%	55%	88,97%
50%	50%	88,86%
55%	45%	89,86%

Tabel 4.3 Hasil pembelajaran klasifikasi Naïve Bayes dengan *percentage split* lanjutan

<i>Percentage Split</i>		Akurasi
<i>Training</i>	<i>Test</i>	
60%	40%	89,75%
65%	35%	90,24%
70%	30%	90,35%
75%	25%	90,72%
80%	20%	90,16%

Dari tabel 4.3 tampak bahwa hasil akurasi optimum pembelajaran dengan menggunakan algoritma Naïve Bayes yang bisa dicapai adalah sebesar 90,72% dengan *percentage split* 75 %. Dari total data 5389 *record*, 4042 digunakan sebagai data training dan 1347 digunakan sebagai data uji. Hasil dari pengujian dapat ditampilkan dalam tabel 4.4 *confusion matrix* pengujian tahap pertama.

Tabel 4.4 *Confusion Matrix* Pengujian Tahap Pertama Klasifikasi Menggunakan Naïve Bayes dengan Keseluruhan Fitur

		Prediksi			Total
		Class 0	Class 1	Class 2	
Aktual (yang sebenarnya)	Class 0	638	41	0	679
	Class 1	46	580	37	663
	Class 2	0	1	4	5
Total		684	622	41	1347

Dari tabel di atas diperoleh nilai prediksi yang benar untuk class 0 (desa tertinggal) ada 638 desa, class 1 (desa berkembang) ada 580 desa, dan class 2 (desa mandiri) ada 4 desa. Nilai akurasi dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan 2.4

$$\text{Akurasi} = \frac{tp+fp}{tp+tn+fp+fn} \times 100\%$$

$$= \frac{638+580+4}{1347} \times 100\% = \frac{1222}{1347} \times 100\% = 90,72\%$$

4.2.2 Pengujian Tahap Kedua Klasifikasi Menggunakan Naïve Bayes dengan Penambahan Seleksi Fitur *Information Gain*

Setelah ditemukan akurasi yang paling optimum dengan menggunakan algoritma Naïve Bayes, tahap selanjutnya adalah melakukan pengujian menggunakan beberapa fitur yang dipilih berdasarkan nilai *Information Gain*.

Untuk menentukan fitur yang tertinggi perlu dihitung entropy total untuk keseluruhan fitur dan nilai *Information Gain* keseluruhan fitur. Maka entropi total untuk keseluruhan fitur dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 2.2

$$\begin{aligned} Entropy(S) &= - \sum_{i=1}^n p_i * \log_2 p_i \\ Entropy(S) &= - ((P_{class0} * \log_2 P_{class0}) + (P_{class1} * \log_2 P_{class1}) + \\ &\quad (P_{class2} * \log_2 P_{class2})) \\ &= - ((2002/5389) \log_2 (2002/5389) + (3299/5389) \log_2 (3299/5389) \\ &\quad + (88/5389) \log_2 (88/5389)) \\ &= 1.06106 \end{aligned}$$

Untuk menghitung *Information Gain* fitur I1 – Ketersediaan dan Akses ke TK/RA/BA adalah dengan menghitung nilai entropy kriteria yang ada pada fitur I1 seperti berikut ini:

Jumlah data fitur I1 untuk S0 = 525

Class0 = 403

Class1 = 122

Class2 = 0

$$\begin{aligned} Entropy(S0) &= - ((P_{class0} * \log_2 P_{class0}) + (P_{class1} * \log_2 P_{class1}) + \\ &\quad (P_{class2} * \log_2 P_{class2})) \\ &= - ((403/525) \log_2 (403/525) + (122/525) \log_2 (122/525)) \\ &= 0.78214 \end{aligned}$$

Jumlah data fitur I1 untuk S1 = 672

$$\text{Class0} = 453$$

$$\text{Class1} = 219$$

$$\text{Class2} = 0$$

$$\begin{aligned}\text{Entropy (S1)} &= -((P_{class0} * \log_2 P_{class0}) + (P_{class1} * \log_2 P_{class1}) + \\ &\quad (P_{class2} * \log_2 P_{class2})) \\ &= -((453/672) \log_2 (453/672) + (219/672) \log_2 (219/672)) \\ &= 0.91067\end{aligned}$$

$$\text{Jumlah data fitur I1 untuk S2} = 2520$$

$$\text{Class0} = 986$$

$$\text{Class1} = 1532$$

$$\text{Class2} = 2$$

$$\begin{aligned}\text{Entropy (S2)} &= -((P_{class0} * \log_2 P_{class0}) + (P_{class1} * \log_2 P_{class1}) + \\ &\quad (P_{class2} * \log_2 P_{class2})) \\ &= -((986/2520) \log_2 (986/2520) + (1532/2520) \log_2 (1532/2520) \\ &\quad + (2/2520) \log_2 (2/2520)) \\ &= 0.97436\end{aligned}$$

$$\text{Jumlah data fitur I1 untuk S3} = 506$$

$$\text{Class0} = 14$$

$$\text{Class1} = 447$$

$$\text{Class2} = 45$$

$$\begin{aligned}\text{Entropy (S3)} &= -((P_{class0} * \log_2 P_{class0}) + (P_{class1} * \log_2 P_{class1}) + \\ &\quad (P_{class2} * \log_2 P_{class2})) \\ &= -((14/506) \log_2 (14/506) + (447/506) \log_2 (447/506) \\ &\quad + (45/506) \log_2 (45/506)) \\ &= 0.61168\end{aligned}$$

$$\text{Jumlah data fitur I1 untuk S4} = 640$$

$$\text{Class0} = 38$$

$$\text{Class1} = 573$$

$$\text{Class2} = 29$$

$$\begin{aligned}\text{Entropy (S4)} &= -((P_{\text{class0}} * \log_2 P_{\text{class0}}) + (P_{\text{class1}} * \log_2 P_{\text{class1}}) + \\ &\quad (P_{\text{class2}} * \log_2 P_{\text{class2}})) \\ &= -((38/640) \log_2 (38/640) + (573/640) \log_2 (573/640) \\ &\quad +(29/640) \log_2 (29/640)) \\ &= 0.5870\end{aligned}$$

Jumlah data fitur I1 untuk S5 = 526

$$\text{Class0} = 108$$

$$\text{Class1} = 406$$

$$\text{Class2} = 12$$

$$\begin{aligned}\text{Entropy (S5)} &= -((P_{\text{class0}} * \log_2 P_{\text{class0}}) + (P_{\text{class1}} * \log_2 P_{\text{class1}}) + \\ &\quad (P_{\text{class2}} * \log_2 P_{\text{class2}})) \\ &= -((108/526) \log_2 (108/526) + (406/526) \log_2 (406/526) \\ &\quad +(12/526) \log_2 (12/526)) \\ &= 0.88174\end{aligned}$$

Setelah semua nilai entropy diketahui maka nilai *Information Gain* untuk fitur I1 - Ketersediaan dan Akses ke TK/RA/BA bisa dihitung.

$$\text{Gain}(I1) = \text{Entropy}(S) - \sum \frac{S_i}{S} \text{Entropy}(S_i)$$

$$\begin{aligned}\text{Gain (I1)} &= \text{Entropy}(S) - ((525/5389 \times \text{Entropy}(S0)) + (672/5389 \times \text{Entropy}(S1)) + \\ &\quad (2520/5389 \times \text{Entropy}(S2)) + (506/5389 \times \text{Entropy}(S3)) + \\ &\quad (640/5389 \times \text{Entropy}(S4)) + (526/389 \times \text{Entropy}(S5))) \\ &= 1.06106 - ((525/5389 \times 0.78214) + (672/5389 \times 0.91067) + \\ &\quad (2520/5389 \times 0.97436) + (506/5389 \times 0.61168) + \\ &\quad (640/5389 \times 0.5870) + (526/5389 \times 0.88174)) \\ &= 1.06106 - ((525/5389 \times 0.78214) + (672/5389 \times 0.91067) + \\ &\quad (2520/5389 \times 0.97436) + (506/5389 \times 0.61168) + \\ &\quad (640/5389 \times 0.5870) + (526/5389 \times 0.88174)) \\ &= 1.06106 - 0.85859 \\ &= 0.20247\end{aligned}$$

Dengan menggunakan cara yang sama, nilai *Information Gain* dari semua fitur dapat dicari dan nilai fitur tersebut diurutkan berdasarkan yang paling tinggi ke yang paling rendah seperti pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Peringkat Fitur berdasarkan nilai *Information Gain*

Ranked attributes:		Ranked attributes:	
I8	0.3925	I13	0.1405
I9	0.3910	I3	0.1399
I10	0.3191	I2	0.1277
I7	0.2891	I38	0.1219
I12	0.2742	I4	0.1173
I20	0.2662	I36	0.1129
I5	0.2276	I40	0.0895
I6	0.2100	I26	0.0856
I18	0.2088	I37	0.0809
I19	0.2084	I14	0.0770
I1	0.2025	I17	0.0445
I11	0.1937	I41	0.0431
I28	0.1870	I39	0.0400
I23	0.1812	I35	0.0400
I21	0.1773	I31	0.0394
I25	0.1749	I42	0.0359
I24	0.1735	I33	0.0219
I29	0.1734	I16	0.0115
I15	0.1683	I30	0.0068
I22	0.1644	I32	0.0055
I27	0.1606	I34	0.0052

Dari hasil tersebut dipilih fitur tertinggi diklasifikasikan menggunakan Naïve Bayes hingga ke 42 fitur untuk memperoleh nilai akurasi hasil prediksi seperti tampak pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Pengujian Tahap Kedua Klasifikasi Menggunakan Naïve Bayes dengan Penambahan Seleksi Fitur *Information Gain*

Jumlah fitur	Akurasi	Jumlah fitur	Akurasi
1	78,99%	22	88,27%
2	81,00%	23	88,57%
3	80,85%	24	89,31%
4	78,69%	25	89,90%
5	79,51%	26	90,13%
6	73,50%	27	90,65%
7	75,43%	28	90,79%
8	77,21%	29	90,50%
9	77,43%	30	91,09%
10	81,29%	31	91,17%
11	81,14%	32	90,87%
12	85,08%	33	91,17%
13	85,75%	34	91,17%
14	85,97%	35	91,17%
15	86,64%	36	91,17%
16	87,23%	37	91,10%
17	87,90%	38	91,24%
18	87,53%	39	90,94%
19	88,20%	40	90,79%
20	88,20%	41	90,50%
21	87,90%	42	90,72%

Dari tabel 4.6 tampak bahwa hasil akurasi optimum pembelajaran dengan menggunakan algoritma Naïve Bayes dan fitur yang dirangking yang bisa dicapai adalah sebesar 91.24 % dengan 38 fitur. Hasil dari pengujian dapat ditampilkan dalam tabel 4.7 *confusion matrix*.

Tabel 4.7 *Confusion Matrix* Pengujian Tahap Kedua Klasifikasi Menggunakan Naïve Bayes dengan Penambahan Seleksi Fitur *Information Gain*

		Prediksi			Total
		Class 0	Class 1	Class 2	
Aktual (yang sebenarnya)	Class 0	641	38	0	679
	Class 1	42	584	37	663
	Class 2	0	1	4	5
Total		683	623	41	1347

Dari tabel di atas diperoleh nilai prediksi yang benar untuk class 0 (desa tertinggal) ada 641 desa, class 1 (desa berkembang) ada 584 desa, dan class 2 (desa mandiri) ada 4 desa. Nilai akurasi dapat diperoleh dengan persamaan 2.4.

$$\begin{aligned}
 \text{Akurasi} &= \frac{tp+fp}{tp+tn+fp+fn} \times 100\% \\
 &= \frac{641+584+4}{1347} \times 100\% = \frac{1229}{1347} \times 100\% = 91,24\%
 \end{aligned}$$

4.2.3 Pengujian Tahap Ketiga Klasifikasi Menggunakan Naïve Bayes dengan Penambahan Seleksi Fitur *Information Gain* dan Algoritma Greedy

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah memang seleksi fitur telah memberikan akurasi terbaik dengan mengkombinasikan menggunakan algoritma greedy.

Dalam pengujian ini, fitur yang akan digunakan sesuai dengan hasil pengujian pada tahap sebelumnya dengan 38 fitur yaitu I8, I9, I10, I7, I12, I20, I5, I6, I18, I19, I1, I11, I28, I23, I21, I25, I24, I29, I15, I22, I27, I13, I3, I2, I38, I4, I36, I40, I26, I37, I14, I17, I41, I39, I35, I31, I42, I33. Fitur pertama digunakan rangking

tertinggi I8 dalam memulai percobaan dan diuji menggunakan algoritma Naïve Bayes. Berdasarkan hasil dari training data dan pengujian terhadap data testing diperoleh akurasi hasil prediksi seperti tampak pada tabel 4.8.

Tabel 4.8 Pengujian Tahap Ketiga Klasifikasi Menggunakan Naïve Bayes dengan Penambahan Seleksi Fitur *Information Gain* dan Algoritma Greedy

Jumlah Fitur	Fitur yang digunakan	Akurasi
1	I8	76,10%
2	I8,I11	81,59%
3	I8,I11,I19	84,63%
4	I8,I11,I19,I29	85,75%
5	I8,I11,I19,I29,I20	87,90%
6	I8,I11,I19,I29,I20,I26	88,94%
7	I8,I11,I19,I29,I20,I26,I13	90,13%
8	I8,I11,I19,I29,I20,I26,I13,I41	90,20%
9	I8,I11,I19,I29,I20,I26,I13,I41,I2	90,27%
10	I8,I11,I19,I29,I20,I26,I13,I41,I2,I42	90,35%
11	I8,I11,I19,I29,I20,I26,I13,I41,I2,I42,I1	90,27%
12	I8,I11,I19,I29,I20,I26,I13,I41,I2,I42,I1,I37	90,42%
13	I8,I11,I19,I29,I20,I26,I13,I41,I2,I42,I1,I37,I40	90,35%
14	I8,I11,I19,I29,I20,I26,I13,I41,I2,I42,I1,I37,I40,I24	90,57%
15	I8,I11,I19,I29,I20,I26,I13,I41,I2,I42,I1,I37,I40,I24,I3	90,42%
16	I8,I11,I19,I29,I20,I26,I13,I41,I2,I42,I1,I37,I40,I24,I3,I21	90,94%
17	I8,I11,I19,I29,I20,I26,I13,I41,I2,I42,I1,I37,I40,I24,I3,I21, I6	90,72%
18	I8,I11,I19,I29,I20,I26,I13,I41,I2,I42,I1,I37,I40,I24,I3,I21, I6,I15	90,94%
19	I8,I11,I19,I29,I20,I26,I13,I41,I2,I42,I1,I37,I40,I24,I3,I21, I6,I15,I7	91,46%

Tabel 4.8 Pengujian Tahap Ketiga Klasifikasi Menggunakan Naïve Bayes dengan Penambahan Seleksi Fitur *Information Gain* dan Algoritma Greedy lanjutan

Jumlah Fitur	Fitur yang digunakan	Akurasi
20	I8,I11,I19,I29,I20,I26,I13,I41,I2,I42,I1,I37,I40,I24,I3,I21, I6,I15,I7,I4	91,69%
21	I8,I11,I19,I29,I20,I26,I13,I41,I2,I42,I1,I37,I40,I24,I3,I21, I6,I15,I7,I4,I39	92,06%
22	I8,I11,I19,I29,I20,I26,I13,I41,I2,I42,I1,I37,I40,I24,I3,I21, I6,I15,I7,I4,I39,I33	91,61%
23	I8,I11,I19,I29,I20,I26,I13,I41,I2,I42,I1,I37,I40,I24,I3,I21, I6,I15,I7,I4,I39,I33,I22	91,54%
24	I8,I11,I19,I29,I20,I26,I13,I41,I2,I42,I1,I37,I40,I24,I3,I21, I6,I15,I7,I4,I39,I33,I22,I17	91,46%
25	I8,I11,I19,I29,I20,I26,I13,I41,I2,I42,I1,I37,I40,I24,I3,I21, I6,I15,I7,I4,I39,I33,I22,I17,I31,I36	91,54%
26	I8,I11,I19,I29,I20,I26,I13,I41,I2,I42,I1,I37,I40,I24,I3,I21, I6,I15,I7,I4,I39,I33,I22,I17,I31,I36,I28	91,61%
27	I8,I11,I19,I29,I20,I26,I13,I41,I2,I42,I1,I37,I40,I24,I3,I21, I6,I15,I7,I4,I39,I33,I22,I17,I31,I36,I28,I9	91,24%
28	I8,I11,I19,I29,I20,I26,I13,I41,I2,I42,I1,I37,I40,I24,I3,I21, I6,I15,I7,I4,I39,I33,I22,I17,I31,I36,I28,I9,I35	91,83%
29	I8,I11,I19,I29,I20,I26,I13,I41,I2,I42,I1,I37,I40,I24,I3,I21, I6,I15,I7,I4,I39,I33,I22,I17,I31,I36,I28,I9,I35,I5	91,61%
30	I8,I11,I19,I29,I20,I26,I13,I41,I2,I42,I1,I37,I40,I24,I3,I21, I6,I15,I7,I4,I39,I33,I22,I17,I31,I36,I28,I9,I35,I5,I38	91,98%
31	I8,I11,I19,I29,I20,I26,I13,I41,I2,I42,I1,I37,I40,I24,I3,I21, I6,I15,I7,I4,I39,I33,I22,I17,I31,I36,I28,I9,I35,I5,I38	91,69%
32	I8,I11,I19,I29,I20,I26,I13,I41,I2,I42,I1,I37,I40,I24,I3,I21, I6,I15,I7,I4,I39,I33,I22,I17,I31,I36,I28,I9,I35,I5,I38,I10	91,98%

Tabel 4.8 Pengujian Tahap Ketiga Klasifikasi Menggunakan Naïve Bayes dengan Penambahan Seleksi Fitur *Information Gain* dan Algoritma Greedy lanjutan

Jumlah Fitur	Fitur yang digunakan	Akurasi
33	I8,I11,I19,I29,I20,I26,I13,I41,I2,I42,I1,I37,I40,I24,I3,I21, I6,I15,I7,I4,I39,I33,I22,I17,I31,I36,I28,I9,I35,I5,I38,I10, I25	92,06%
34	I8,I11,I19,I29,I20,I26,I13,I41,I2,I42,I1,I37,I40,I24,I3,I21, I6,I15,I7,I4,I39,I33,I22,I17,I31,I36,I28,I9,I35,I5,I38,I10, I25,I27	92,65%
35	I8,I11,I19,I29,I20,I26,I13,I41,I2,I42,I1,I37,I40,I24,I3,I21, I6,I15,I7,I4,I39,I33,I22,I17,I31,I36,I28,I9,I35,I5,I38,I10, I25,I27,I14	92,20%
36	I8,I11,I19,I29,I20,I26,I13,I41,I2,I42,I1,I37,I40,I24,I3,I21, I6,I15,I7,I4,I39,I33,I22,I17,I31,I36,I28,I9,I35,I5,I38,I10, I25,I27,I14,I23	92,20%
37	I8,I11,I19,I29,I20,I26,I13,I41,I2,I42,I1,I37,I40,I24,I3,I21, I6,I15,I7,I4,I39,I33,I22,I17,I31,I36,I28,I9,I35,I5,I38,I10, I25,I27,I14,I23,I12	91,83%
38	I8,I11,I19,I29,I20,I26,I13,I41,I2,I42,I1,I37,I40,I24,I3,I21, I6,I15,I7,I4,I39,I33,I22,I17,I31,I36,I28,I9,I35,I5,I38,I10, I25,I27,I14,I23,I12,I18	91,24%

Dari tabel 4.8 tampak bahwa hasil akurasi optimum pembelajaran dengan menggunakan kombinasi algoritma Naïve Bayes dan algoritma greedy yang bisa dicapai adalah sebesar 92.65 % dengan 34 fitur. Hasil dari pengujian dapat ditampilkan dalam tabel 4.9. *confusion matrix*.

Tabel 4.9 *Confusion Matrix* Pengujian Tahap Ketiga Klasifikasi Menggunakan Naïve Bayes dengan Penambahan Seleksi Fitur *Information Gain* dan Algoritma Greedy

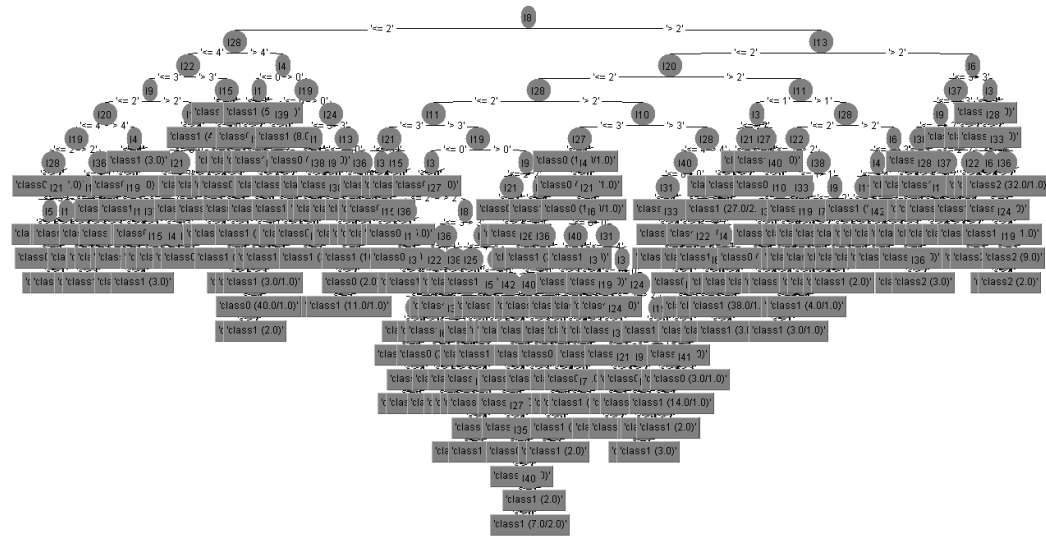
		Prediksi			Total
		Class 0	Class 1	Class 2	
Aktual (yang sebenarnya)	Class 0	650	29	0	679
	Class 1	34	594	35	663
	Class 2	0	1	4	5
Total		699	610	38	1347

Dari tabel di atas diperoleh nilai prediksi yang benar untuk class 0 (desa tertinggal) ada 650 desa, class 1 (desa berkembang) ada 594 desa, dan class 2 (desa mandiri) ada 4 desa. Nilai akurasi dapat diperoleh sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Akurasi} &= \frac{tp+fp}{tp+tn+fp+fn} \times 100\% \\
 &= \frac{650+594+4}{1347} \times 100\% = \frac{1248}{1347} \times 100\% = 92,65\%
 \end{aligned}$$

4.2.4 Pembentukan Pohon Keputusan menggunakan algoritma C4.5

Pembentukan pohon keputusan dilakukan untuk mengetahui fitur prioritas dari 34 fitur yang telah diseleksi sebelumnya. Adapun fitur yang terseleksi tersebut adalah I8, I11, I19, I29, I20, I26, I13, I41, I2, I42, I1, I37, I40, I24, I3, I21, I6, I15, I7, I4, I39, I39, I33, I22, I17, I31, I36, I28, I9, I35, I5, I38, I10, I25, I27. Dengan fitur tersebut tanpa ada pemangkasan pohon keputusan (*pruning*) terbentuk pohon keputusan seperti ditunjukkan pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Pohon Keputusan Tanpa *Pruning*

Melihat hasil pohon keputusan yang terbentuk masih tergolong sulit untuk dipahami perlu adanya *pruning* atau pemangkasan pohon keputusan. Pemangkasan pohon keputusan semaksimal mungkin dapat dilakukan apabila pohon klasifikasi yang terbentuk berukuran sangat besar dan kompleks.

Pruning dilakukan beberapa kali percobaan dengan mengubah nilai *confidence factor*, mulai dari nilai *confidence factor* = 0,1 sampai dengan 1,0 dan mengkombinasikan perubahan nilai minimum *instance* pada Daun pada aplikasi Weka agar mendapatkan pohon keputusan yang layak untuk menunjukkan fitur-fitur prioritas sehingga didapatkan jumlah daun terkecil dalam pembentukan pohon keputusan. Perubahan yang dilakukan terhadap nilai *confidence factor* dan minimum *instance* pada Daun seperti ditunjukkan pada Tabel 4.10.

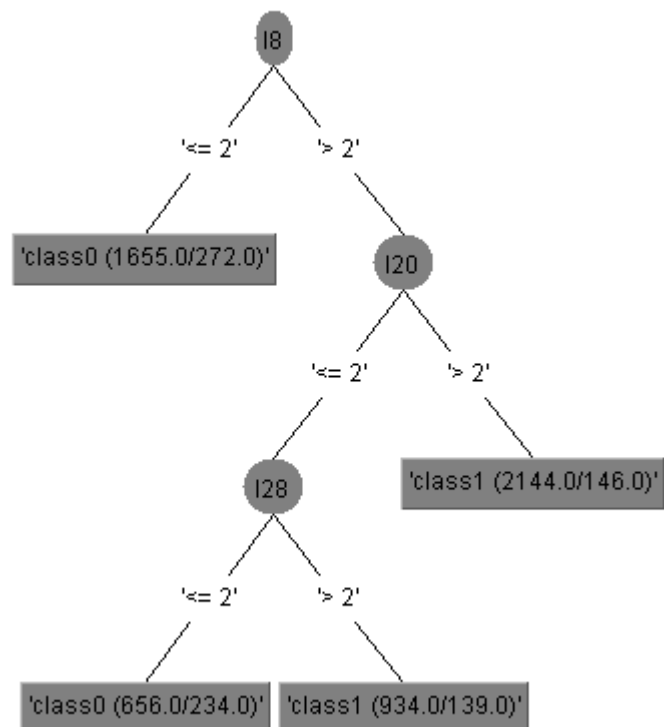
Tabel 4.10 Hasil klasifikasi pohon keputusan dengan *pruning*

No	Nilai <i>Confidence Factor</i>	Minimum <i>Instance</i> pada Daun	Jumlah Daun pada Pohon	<i>Instance</i> yang terklasifikasi dengan benar (%)
1	1.00	2	276	87.01
2	1.00	20	37	86.41
3	1.00	200	6	77.58

Tabel 4.11 Hasil klasifikasi pohon keputusan dengan *pruning* lanjutan

No	Nilai <i>Confidence Factor</i>	Minimum <i>Instance</i> pada Daun	Jumlah Daun pada Pohon	<i>Instance</i> yang terklasifikasi dengan benar (%)
4	1.00	300	6	81.07
5	1.00	310	6	81.07
6	1.00	320	6	81.07
7	1.00	330	5	81.07
8	1.00	340	4	81.07
9	1.00	350	4	81.07
10	1.00	360	tidak terbentuk <i>tree</i>	

Hasil pemangkasan pohon keputusan semaksimal mungkin yang dapat dilakukan adalah dengan mengubah nilai *Confidence Factor* menjadi 1.0 dan nilai minimum *instance* pada Daun 350 sehingga didapatkan pohon keputusan yang terbentuk seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Pohon Keputusan dengan *pruning*

Setelah pohon keputusan terbentuk maka selanjutnya dapat terlihat *rule*/aturan dari pohon keputusan yang dihasilkan sebagai berikut:

- R1 Jika $(I8 \leq 2)$ Maka Class = Class0
- R2 Jika $(I8 > 2)$ dan $(I20 \leq 2)$ dan $(I28 \leq 2)$ maka Class = Class0
- R3 Jika $(I8 > 2)$ dan $(I20 \leq 2)$ dan $(I28 > 2)$ maka Class = Class1
- R4 Jika $(I8 > 2)$ dan $(I20 > 2)$ maka Class = Class1

Pada Pohon Keputusan dengan *pruning* didapatkan hasil akurasi yang masih tergolong sebagai klasifikasi baik. Hal ini ditunjukkan pada tabel 4.12.

Tabel 4.12 *Confusion Matrix* Pengujian Klasifikasi Pohon Keputusan dengan *pruning*

		Prediksi			Total
		Class 0	Class 1	Class 2	
Aktual (yang sebenarnya)	Class 0	558	121	0	679
	Class 1	129	534	0	663
	Class 2	0	5	0	5
Total		699	610	38	1347

Dari tabel di atas diperoleh nilai prediksi yang benar untuk class 0 (desa tertinggal) ada 558 desa, class 1 (desa berkembang) ada 534 desa, dan tidak ada pada class 2 (desa mandiri). Nilai akurasi dapat diperoleh sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Akurasi} &= \frac{tp+fp}{tp+tn+fp+fn} \times 100\% \\
 &= \frac{558+534+0}{1347} \times 100\% = \frac{1092}{1347} \times 100\% = 81,07\%
 \end{aligned}$$

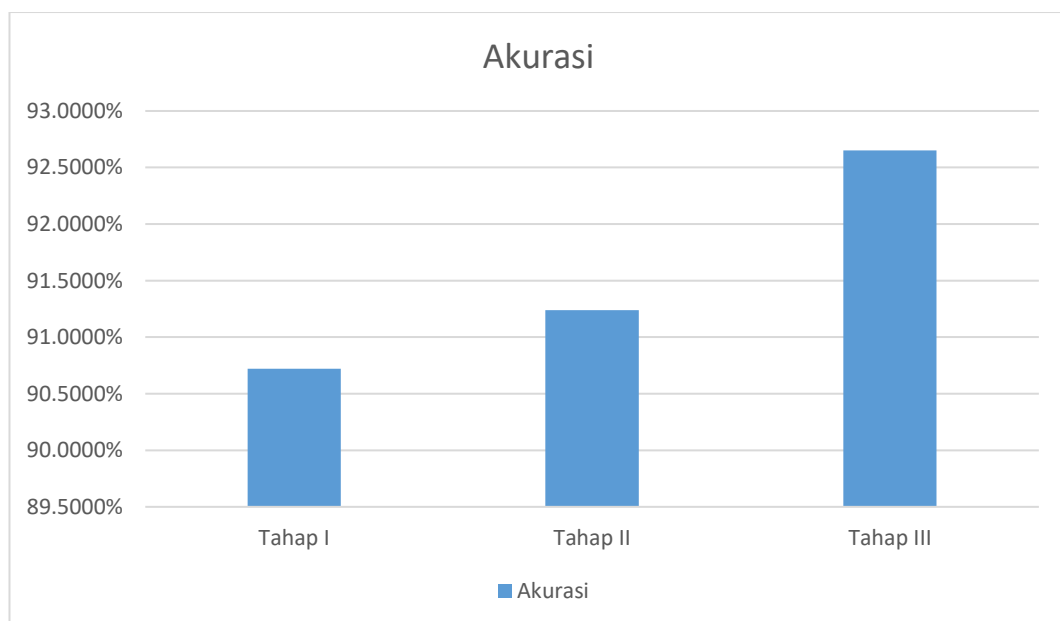
4.3 Pembahasan

Dari hasil pengujian skenario bagian pertama di atas terdapat perbandingan nilai akurasi dari tahap pertama sampai tahap ketiga yang ditampilkan pada tabel 4.13.

Tabel 4.13 Hasil pengujian Percobaan Tahap Pertama sampai Ketiga

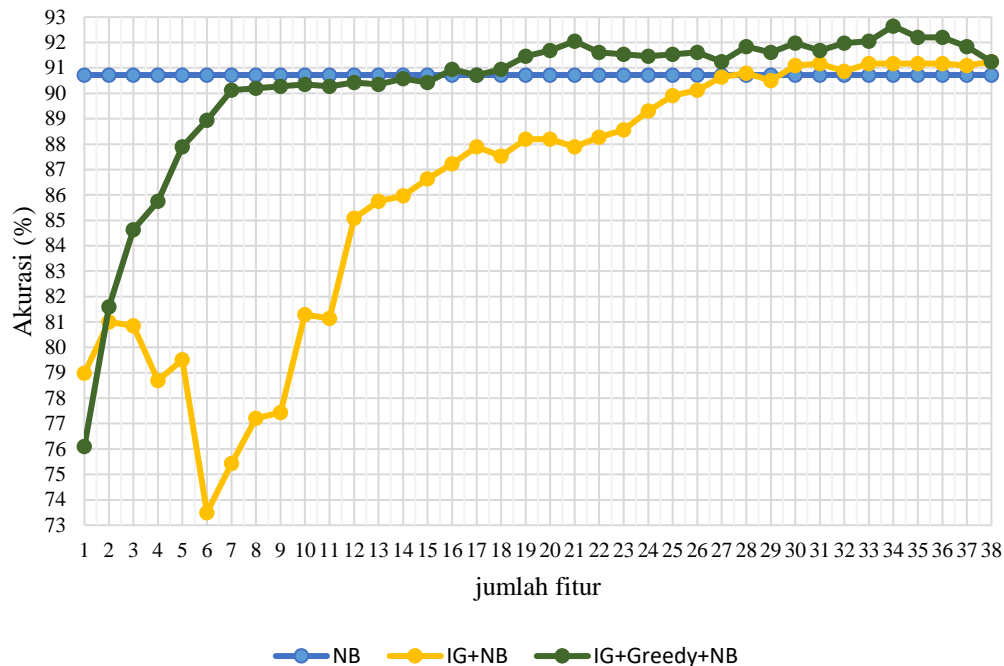
Pengujian	Jumlah Fitur	Akurasi
Tahap I	42	90,72%
Tahap II	38	91,24%
Tahap III	34	92,65%

Berdasarkan hasil pengujian percobaan dari tahap pertama tanpa seleksi fitur seperti pada Tabel 4.13 didapatkan peningkatan akurasi sebesar 0,5197%, dari tahap kedua. Dari pengujian tersebut dilanjutkan hingga ke tahap ketiga dengan seleksi fitur didapatkan peningkatan akurasi sebesar 1,93%. Hasil visualisasi akurasi dari tahap I hingga ke tahap III dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Visualisasi Akurasi Tiap Tahap

Perbandingan keseluruhan hasil akurasi terbaik dari tahap pertama klasifikasi Naïve Bayes dengan keseluruhan fitur, tahap II klasifikasi Naïve Bayes dengan penambahan seleksi fitur *Information Gain* dan tahap III klasifikasi Naïve Bayes dengan penambahan seleksi fitur *Information Gain* dan Algoritma Greedy dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Perbandingan Akurasi Tiap Tahap

Dari Gambar 4.6 menunjukkan bahwa garis biru merupakan percobaan Klasifikasi Naïve Bayes dengan keseluruhan fitur, garis kuning menunjukkan percobaan Tahap II klasifikasi Naïve Bayes dengan penambahan seleksi fitur *Information Gain* dimulai dari fitur pertama hingga ke 42, sedangkan garis abu-abu menunjukkan akurasi Tahap III klasifikasi Naïve Bayes dengan penambahan seleksi fitur *Information Gain* dan algoritma Greedy. Dari gambaran diatas dapat juga dilihat bahwa tahap III (garis hijau) lebih menunjukkan akurasi yang meningkat dibandingkan dengan tahap II (garis kuning) sehingga didapatkan akurasi optimum dengan 34 fitur.

Tingkat akurasi pada klasifikasi menggunakan seleksi fitur lebih baik daripada tidak menggunakan seleksi fitur menunjukkan bahwa keberadaan fitur mempengaruhi hasil klasifikasi. Fitur-fitur yang tidak mempunyai relevansi terhadap kelas berpengaruh terhadap tingkat akurasi. Seleksi fitur memilih beberapa fitur yang mampu memberikan hasil terbaik pada klasifikasi. Dari seleksi yang menghasilkan 34 fitur dapat mengurangi proses pengambilan data untuk mengklasifikasikan tingkat pembangunan desa. Untuk mendapatkan fitur atau indikator yang menjadi prioritas perlu dilakukan pengujian dengan pohon

keputusan agar para pengambil keputusan lebih mudah menentukan yang layak sebagai prioritas pada pembangunan desa tersebut.

Dari 34 fitur yang telah terseleksi dilakukan pengujian dengan pembentukan pohon keputusan dan didapatkan aturan

R3 Jika $(I8 > 2)$ dan $(I20 \leq 2)$ dan $(I28 > 2)$ maka Class = Class1

R4 Jika $(I8 > 2)$ dan $(I20 > 2)$ maka Class = Class1

menunjukkan bahwa indikator prioritas dalam memenuhi kebutuhan sebuah desa sangat dipengaruhi fitur ketersediaan dan kemudahan akses ke poliklinik/balai pengobatan (I8), bahan bakar untuk memasak (I20) dan operasional angkutan umum (I28).

Hasil penelitian ini juga menunjukkan ketersediaan poliklinik/balai pengobatan sangat diperlukan dalam sebuah desa atau jika tidak tersedia jarak menuju tempat terdekat tidak lebih dari 19km dan mencapai fasilitas tersebut dirasakan mudah. Perlu juga diketahui dalam kehidupan masyarakat desa penggunaan bahan bakar untuk memasak apakah sudah menggunakan minyak tanah dan elpiji tetapi tidak ada pangkalan/agen/penjual minyak tanah dan elpiji. Sedangkan apabila masyarakat desa tidak menggunakan minyak tanah atau elpiji perlu dikaji jalan menuju desa tersebut apakah sudah memiliki angkutan umum yang operasional angkutannya setiap hari.

Dari pengamatan fitur tersebut dapat dilihat akses dan infrastruktur bidang kesehatan sangat berpengaruh di wilayah Propinsi Sumatera Utara sehingga perlu mendapat perhatian khusus dari Pemerintah Propinsi dan Pemerintah Kabupaten/Kota untuk peningkatan kesejahteraan dan kualitas kesehatan masyarakat di desa. Informasi yang penulis dapatkan dari portal sumutprov.go.id menyatakan bahwa Pemerintah Provinsi Sumatera Utara dalam penyusunan Rencana Kerja Pemerintah Daerah (RKPD) untuk tahun 2017 memaparkan salah satu dari 8 prioritas Pembangunan Sumut yaitu peningkatan aksesibilitas pelayanan kesehatan.

Sarana dan Prasarana yang mendukung untuk aksesibilitas transportasi juga salah satu yang harus mendapat perhatian Pemerintah Provinsi Sumatera Utara dalam mengembangkan desa-desa yang berada di wilayahnya, terlihat dari

indikator prioritas berhubungan dengan operasional angkutan umum yang masih terbatas.

BAB 5

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Penerapan seleksi fitur mempunyai pengaruh terhadap hasil pengujian dan dapat meningkatkan nilai akurasi dari tugas klasifikasi. Hal ini dapat dilihat pada pengujian tahap kedua klasifikasi menggunakan Naïve Bayes dengan penambahan seleksi fitur *Information Gain* dimana 4 fitur dengan nilai Gain terendah tidak diikutsertakan, menghasilkan nilai akurasi 91,24%. Sementara jika menggunakan semua fitur pada pengujian tahap pertama, akurasi yang diperoleh 90,72%.
2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan 34 fitur dari tahap sebelumnya dengan algoritma greedy seperti pada pengujian tahap ketiga klasifikasi Naïve Bayes dengan penambahan seleksi fitur *Information Gain* dan Algoritma Greedy memiliki akurasi yang lebih baik yaitu 92,65% dan lebih baik dari pengujian dengan hanya menggunakan *Information Gain* sebagai seleksi fitur.
3. Akurasi yang lebih baik didapatkan menggunakan metode seleksi fitur sehingga didapatkan 34 fitur yang terseleksi. Dari fitur atau indikator yang terseleksi tersebut diketahui memiliki hubungan yang erat dengan pembangunan desa sehingga pembentukan pohon keputusan dilakukan untuk menentukan indikator prioritas.
4. Hasil penelitian menunjukkan pada wilayah Propinsi Sumatera Utara, indikator prioritas yang dapat dijadikan program pemerintah untuk pembangunan yang dilaksanakan di desa berupa akses dan infrastruktur di bidang kesehatan, bahan bakar untuk memasak dan sarana dan prasarana yang mendukung aksesibilitas transportasi sehingga baik pemerintah pusat maupun daerah dapat memanfaatkan informasi yang tersedia terkait pembangunan desa.

5.2 Saran

Sebagai tindak lanjut dari penelitian ini, beberapa saran yang dapat diberikan, yaitu:

1. Perlu adanya penelitian lanjutan dengan melakukan seleksi fitur dengan menggunakan metode di luar yang penulis lakukan seperti *Gain Ratio* atau *ChiSquare*.
2. Pelatihan dan pengujian data selain menggunakan algoritma Naïve Bayes.
3. Perlu adanya pengawasan dan evaluasi laporan setiap tahun untuk mengetahui indikator prioritas desa di wilayah Propinsi Sumatera Utara tersebut dilaksanakan sehingga program pemerintah mengurangi jumlah desa tertinggal dapat terpenuhi.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, M., 2009. Sistem Informasi Konsep & Aplikasi. *Yogyakarta: Pustaka Pelajar*.
- Bhardwaj, R. and Vatta, S., 2013. Implementation of ID3 algorithm. *International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering*, 3(6).
- Han, J., Pei, J. and Kamber, M., 2011. *Data mining: concepts and techniques*. Elsevier.
- Indonesia, *Undang-Undang Republik Indonesia tentang Desa*, UU No. 6 Tahun 2014
- Jain, A. and Zongker, D., 1997. Feature selection: Evaluation, application, and small sample performance. *IEEE transactions on pattern analysis and machine intelligence*, 19(2), pp.153-158.
- Kusrini, E.T.L., 2009. Algoritma data mining. *Andi Offset, STMIK Amikom, Yogyakarta*.
- Mubyarto, dkk. 2005. Ekonomi Rakyat Indonesia. Sajogyo dan Sumanoro Martowijoyo (ed.). Pemberdayaan Ekonomi Rakyat dalam Kancan Globalisasi (Hasil Bahasan Seminar Pendalaman Ekonomi Rakyat). Bogor. Sains: Yayasan Sajogyo Inti Utama.
- Nurcholis, H., 2011. *Pertumbuhan & penyelenggaraan pemerintahan desa*. Erlangga.
- Portinale, L. and Saitta, L., 2002. Feature selection. *Alessandria: Universita del Piemonte Orientale*.
- Prasetyo, Eko. 2012. *Data Mining Konsep dan Aplikasi Menggunakan MATLAB*. Yogyakarta: Andi
- Rahardjo, A., 2006. Membangun Desa Partisipatif. *Yogyakarta: Graha Ilmu Yogyakarta*.
- Russell, S.J., Norvig, P., Canny, J.F., Malik, J.M. and Edwards, D.D., 2003. *Artificial intelligence: a modern approach* (Vol. 2). Upper Saddle River: Prentice hall.

Sahu, H., Shrma, S. and Gondhalakar, S., 2011. A brief overview on data mining survey. *International Journal of Computer Technology and Electronics Engineering (IJCTEE) Volume, 1*.

Santosa, B. 2007. *Data Mining: Teknik Pemanfaatan Data untuk Keperluan Bisnis*. Graha Ilmu. Yogyakarta.

Slocum, M., 2012. Decision making using ID3 algorithm. *Insight: River Academic J*, 8(2).

Turban, E., dkk. 2005. *Decision Support Systems and Intelligent Systems*. Yogyakarta: Andi Offset.

Verikas, A. and Bacauskiene, M., 2002. Feature selection with neural networks. *Pattern Recognition Letters*, 23(11), pp.1323-1335.

Yu, L. and Liu, H., 2003, August. Feature selection for high-dimensional data: A fast correlation-based filter solution. In *ICML* (Vol. 3, pp. 856-863).

<http://www.presidenri.go.id/desa/desa-sebagai-pusat-kesejahteraan.html>

diakses pada 20 September 2016

LAMPIRAN

Pengukuran Indeks Pembangunan Desa

- Indikator 1 (I1) : Ketersediaan dan Akses ke TK/RA/BA

Keterangan:

Kode 0 (nol) merupakan kondisi dimana desa tersebut tidak terdapat TK/RA/BA. Jarak menuju TK/RA/BA terdekat sejauh lebih dari atau sama dengan 20 km.

Kode 1 (satu) merupakan kondisi dimana desa tersebut tidak terdapat TK/RA/BA. Jarak menuju TK/RA/BA terdekat sejauh lebih dari atau sama dengan 10 km dan kurang dari 20 km.

Kode 2 (dua) merupakan kondisi dimana desa tersebut tidak terdapat TK/RA/BA. Jarak menuju TK/RA/BA kurang dari 10 km.

Kode 3 (tiga) merupakan kondisi dimana desa tersebut terdapat TK/RA/BA dengan ketersediaan TK/RA/BA terhadap penduduk desa kurang dari 5 fasilitas per 10.000 penduduk.

Kode 4 (empat) merupakan kondisi dimana desa tersebut terdapat TK/RA/BA dengan ketersediaan TK/RA/BA terhadap penduduk desa lebih dari atau sama dengan 5 fasilitas per 10.000 penduduk dan kurang dari 10 fasilitas per 10.000 penduduk.

Kode 5 (lima) merupakan kondisi dimana desa tersebut terdapat TK/RA/BA dengan ketersediaan TK/RA/BA terhadap penduduk desa lebih dari atau sama dengan 10 fasilitas per 10.000 penduduk.

- Indikator 2 (I2) : Ketersediaan dan Akses ke SD Sederajat

Keterangan:

Kode 0 (nol) merupakan kondisi dimana desa tersebut tidak terdapat SD sederajat. Jarak menuju SD sederajat terdekat sejauh lebih dari atau sama dengan 8 km.

Kode 1 (satu) merupakan kondisi dimana desa tersebut tidak terdapat SD sederajat. Jarak menuju SD sederajat terdekat sejauh lebih dari atau sama dengan 4 km dan kurang dari 8 km.

Kode 2 (dua) merupakan kondisi dimana desa tersebut tidak terdapat SD sederajat. Jarak menuju SD sederajat terdekat kurang dari 4 km.

Kode 3 (tiga) merupakan kondisi dimana di desa tersebut terdapat SD sederajat dengan ketersediaan SD sederajat terhadap penduduk desa kurang dari 7 fasilitas per 10.000 penduduk.

Kode 4 (empat) merupakan kondisi dimana di desa tersebut terdapat SD sederajat dengan ketersediaan SD sederajat terhadap penduduk desa lebih dari atau sama dengan 7 fasilitas per 10.000 penduduk dan kurang dari 14 fasilitas per 10.000 penduduk.

Kode 5 (lima) merupakan kondisi dimana di desa tersebut terdapat SD sederajat dengan ketersediaan SD sederajat terhadap penduduk desa lebih dari atau sama dengan 14 fasilitas per 10.000 penduduk.

- Indikator 3 (I3) : Ketersediaan dan Akses ke SMP Sederajat

Keterangan:

Kode 0 (nol) merupakan kondisi dimana desa tersebut tidak terdapat SMP sederajat. Jarak menuju SMP sederajat terdekat sejauh lebih dari atau sama dengan 9 km.

Kode 1 (satu) merupakan kondisi dimana desa tersebut tidak terdapat SMP sederajat. Jarak menuju SMP sederajat terdekat sejauh lebih dari atau sama dengan 6 km dan kurang dari 9 km.

Kode 2 (dua) merupakan kondisi dimana desa tersebut tidak terdapat SMP sederajat. Jarak menuju SMP sederajat terdekat sejauh lebih dari atau sama dengan 3 km dan kurang dari 6 km.

Kode 3 (tiga) merupakan kondisi dimana desa tersebut tidak terdapat SMP sederajat. Jarak menuju SMP sederajat terdekat kurang dari 3 km.

Kode 4 (empat) merupakan kondisi dimana di desa tersebut terdapat SMP sederajat dengan ketersediaan SMP sederajat terhadap penduduk desa kurang dari 5 fasilitas per 10.000 penduduk.

Kode 5 (lima) merupakan kondisi dimana di desa tersebut terdapat SMP sederajat dengan ketersediaan SMP sederajat terhadap penduduk desa lebih dari atau sama dengan 5 fasilitas per 10.000 penduduk.

- Indikator 4 (I4) : Ketersediaan dan Akses ke SMA Sederajat

Keterangan:

Kode 0 (nol) merupakan kondisi dimana desa tersebut tidak terdapat SMA sederajat. Jarak menuju SMA sederajat terdekat sejauh lebih dari atau sama dengan 14 km.

Kode 1 (satu) merupakan kondisi dimana desa tersebut tidak terdapat SMA sederajat. Jarak menuju SMA sederajat terdekat sejauh lebih dari atau sama dengan 9 km dan kurang dari 14 km.

Kode 2 (dua) merupakan kondisi dimana desa tersebut tidak terdapat SMA sederajat. Jarak menuju SMA sederajat terdekat lebih dari atau sama dengan 5 km dan kurang dari 9 km.

Kode 3 (tiga) merupakan kondisi dimana desa tersebut tidak terdapat SMA sederajat. Jarak menuju SMA sederajat terdekat kurang dari 5 km.

Kode 4 (empat) merupakan kondisi dimana di desa tersebut terdapat SMA sederajat dengan ketersediaan SMA sederajat terhadap penduduk desa kurang dari 4 fasilitas per 10.000 penduduk.

Kode 5 (lima) merupakan kondisi dimana di desa tersebut terdapat SMA sederajat dengan ketersediaan SMA sederajat terhadap penduduk desa lebih dari atau sama dengan 4 fasilitas per 10.000 penduduk.

- Indikator 5 (I5): Ketersediaan dan Kemudahan Akses ke Rumah Sakit

Keterangan:

Kode 0 (nol) merupakan desa yang tidak terdapat rumah sakit. Jarak menuju rumah sakit terdekat sejauh lebih dari atau sama dengan 23 km dan untuk mencapai fasilitas tersebut dirasakan sulit atau sangat sulit.

Kode 1 (satu) merupakan kondisi desa yang tidak terdapat rumah sakit. Jarak menuju rumah sakit terdekat sejauh lebih dari atau sama dengan 23 km dan untuk mencapai fasilitas tersebut dianggap mudah atau sangat mudah.

Kode 2 (dua) merupakan kondisi desa yang tidak terdapat rumah sakit. Jarak menuju rumah sakit terdekat kurang dari 23 km dan untuk mencapai dirasakan sulit atau sangat sulit.

Kode 3 (tiga) merupakan kondisi desa yang tidak terdapat rumah sakit. Jarak menuju rumah sakit terdekat kurang dari 23 km dan untuk mencapai fasilitas tersebut dianggap mudah atau sangat mudah.

Kode 4 (empat) merupakan desa yang terdapat rumah sakit dengan ketersediaan rumah sakit terhadap penduduk desa kurang dari 2 fasilitas per 10.000 penduduk.

Kode 5 (lima) merupakan desa yang terdapat rumah sakit dengan ketersediaan rumah sakit terhadap penduduk desa lebih dari atau sama dengan 2 fasilitas per 10.000 penduduk.

- Indikator 6 (I6): Ketersediaan dan Kemudahan Akses ke RS Bersalin

Keterangan:

Kode 0 (nol) merupakan desa yang tidak terdapat rumah sakit bersalin maupun rumah sakit. Jarak menuju rumah sakit bersalin terdekat lebih dari atau sama dengan 44 km dan untuk mencapai fasilitas tersebut dirasakan sulit atau sangat sulit.

Kode 1 (satu) merupakan desa yang tidak terdapat rumah sakit bersalin maupun rumah sakit. Jarak menuju rumah sakit bersalin terdekat lebih dari atau sama dengan 44 km dan untuk mencapai fasilitas tersebut dianggap mudah atau sangat mudah.

Kode 2 (dua) merupakan desa yang tidak terdapat rumah sakit bersalin maupun rumah sakit. Jarak menuju rumah sakit bersalin terdekat kurang dari 44 km dan untuk mencapai dirasakan sulit atau sangat sulit.

Kode 3 (tiga) merupakan desa yang tidak terdapat rumah sakit bersalin maupun rumah sakit. Jarak menuju rumah sakit bersalin terdekat kurang dari 44 km dan untuk mencapai dirasakan mudah atau sangat mudah.

Kode 4 (empat) merupakan desa yang terdapat rumah sakit bersalin dengan ketersediaan rumah sakit bersalin terhadap penduduk desa kurang dari 2 fasilitas per 10.000 penduduk.

Kode 5 (lima) merupakan desa yang terdapat rumah sakit bersalin dengan ketersediaan rumah sakit bersalin terhadap penduduk desa lebih dari atau sama dengan 2 fasilitas per 10.000 penduduk. Termasuk jika di desa tersebut terdapat rumah sakit.

- Indikator 7 (I7): Ketersediaan dan Kemudahan Akses ke Puskesmas

Keterangan:

Kode 0 (nol) merupakan desa yang tidak terdapat puskesmas/pustu, rumah sakit bersalin maupun rumah sakit. Jarak menuju puskesmas/pustu terdekat lebih dari

atau sama dengan 4 km dan untuk mencapai fasilitas tersebut dirasakan sulit atau sangat sulit.

Kode 1 (satu) merupakan desa yang tidak terdapat puskesmas/pustu, rumah sakit bersalin maupun rumah sakit. Jarak menuju puskesmas/pustu terdekat lebih dari atau sama dengan 4 km dan untuk mencapai fasilitas tersebut dianggap mudah atau sangat mudah.

Kode 2 (dua) merupakan desa yang tidak terdapat puskesmas/pustu, rumah sakit bersalin maupun rumah sakit. Jarak menuju puskesmas/pustu terdekat kurang dari 4 km dan untuk mencapai dirasakan sulit atau sangat sulit.

Kode 3 (tiga) merupakan desa yang tidak terdapat puskesmas/pustu, rumah sakit bersalin maupun rumah sakit. Jarak menuju puskesmas/pustu terdekat kurang dari 4 km dan untuk mencapai fasilitas tersebut dirasakan mudah atau sangat mudah.

Kode 4 (empat) merupakan desa yang terdapat puskesmas/pustu dengan ketersediaan puskesmas/pustu terhadap penduduk desa kurang dari 6 fasilitas per 10.000 penduduk. Termasuk jika di desa tersebut terdapat rumah sakit bersalin, tetapi tidak ada rumah sakit.

Kode 5 (lima) merupakan desa yang terdapat puskesmas/pustu dengan ketersediaan puskesmas/pustu terhadap penduduk desa lebih dari atau sama dengan 6 fasilitas per 10.000 penduduk. Termasuk jika di desa tersebut terdapat rumah sakit tanpa memperhatikan ketersediaan rumah sakit bersalin.

- Indikator 8 (I8): Ketersediaan dan Kemudahan Akses ke Poliklinik/Balai Pengobatan

Keterangan:

Kode 0 (nol) merupakan desa yang tidak terdapat poliklinik/balai pengobatan, puskesmas, pustu, rumah sakit bersalin maupun rumah sakit. Jarak menuju poliklinik/balai pengobatan terdekat lebih dari atau sama dengan 19 km dan untuk mencapai fasilitas tersebut dirasakan sulit atau sangat sulit.

Kode 1 (satu) merupakan desa yang tidak terdapat poliklinik/balai pengobatan, puskesmas, pustu, rumah sakit bersalin maupun rumah sakit. Jarak menuju poliklinik/balai pengobatan terdekat lebih dari atau sama dengan 19 km dan untuk mencapai fasilitas tersebut dirasakan mudah atau sangat mudah.

Kode 2 (dua) merupakan desa yang tidak terdapat poliklinik/balai pengobatan, puskesmas, pustu, rumah sakit bersalin maupun rumah sakit. Jarak menuju poliklinik/balai pengobatan terdekat kurang dari 19 km dan untuk mencapai fasilitas tersebut dirasakan sulit atau sangat sulit.

Kode 3 (tiga) merupakan desa yang tidak terdapat poliklinik/balai pengobatan, puskesmas, pustu, rumah sakit bersalin maupun rumah sakit. Jarak menuju poliklinik/balai pengobatan terdekat kurang dari 19 km dan untuk mencapai fasilitas tersebut dirasakan mudah atau sangat mudah.

Kode 4 (empat) merupakan desa yang terdapat poliklinik/balai pengobatan dengan ketersediaan poliklinik/balai pengobatan terhadap penduduk desa kurang dari 3 fasilitas per 10.000 penduduk. Termasuk jika di desa tersebut terdapat puskesmas/pustu, tetapi tidak ada rumah sakit bersalin maupun rumah sakit.

Kode 5 (lima) merupakan desa yang terdapat poliklinik/balai pengobatan dengan ketersediaan poliklinik/balai pengobatan terhadap penduduk desa lebih dari atau sama dengan 3 fasilitas per 10.000 penduduk. Termasuk jika di desa tersebut terdapat rumah sakit bersalin atau rumah sakit tanpa mempertimbangkan ketersediaan puskesmas/pustu.

- Indikator 9 (I9): Ketersediaan dan Kemudahan Akses ke Tempat Praktek Dokter

Keterangan:

Kode 0 (nol) merupakan desa yang tidak terdapat tempat praktek dokter, poliklinik/balai pengobatan, puskesmas, pustu, rumah sakit bersalin maupun rumah sakit. Jarak menuju tempat praktek dokter terdekat lebih dari atau sama dengan 14 km dan untuk mencapai fasilitas tersebut dirasakan sulit atau sangat sulit.

Kode 1 (satu) merupakan desa yang tidak terdapat tempat praktek dokter, poliklinik/balai pengobatan, puskesmas, pustu, rumah sakit bersalin maupun rumah sakit. Jarak menuju tempat praktek dokter terdekat lebih dari atau sama dengan 14 km dan untuk mencapai fasilitas tersebut dirasakan mudah atau sangat mudah.

Kode 2 (dua) merupakan desa yang tidak terdapat tempat praktek dokter, poliklinik/balai pengobatan, puskesmas, pustu, rumah sakit bersalin maupun

rumah sakit. Jarak menuju tempat praktek dokter terdekat kurang dari 14 km dan untuk mencapai fasilitas tersebut dirasakan sulit atau sangat sulit.

Kode 3 (tiga) merupakan desa yang tidak terdapat tempat praktek dokter, poliklinik/balai pengobatan, puskesmas, pustu, rumah sakit bersalin maupun rumah sakit. Jarak menuju tempat praktek dokter terdekat kurang dari 14 km dan untuk mencapai fasilitas tersebut dirasakan mudah atau sangat mudah.

Kode 4 (empat) merupakan desa yang terdapat tempat praktek dokter dengan ketersediaan tempat praktek dokter terhadap penduduk desa kurang dari 4 fasilitas per 10.000 penduduk. Termasuk jika di desa tersebut terdapat poliklinik/balai pengobatan, tetapi tidak ada puskesmas, pustu, rumah sakit bersalin maupun rumah sakit.

Kode 5 (lima) merupakan desa yang terdapat tempat praktek dokter dengan ketersediaan tempat praktek dokter terhadap penduduk desa lebih dari atau sama dengan 4 fasilitas per 10.000 penduduk. Termasuk jika di desa tersebut terdapat puskesmas, pustu, rumah sakit bersalin atau rumah sakit tanpa mempertimbangkan ketersediaan poliklinik/balai pengobatan.

- Indikator 10 (I10): Ketersediaan dan Kemudahan Akses ke Tempat Praktek Bidan

Keterangan:

Kode 0 (nol) merupakan desa yang tidak terdapat tempat praktek bidan, tempat praktek dokter, poliklinik/balai pengobatan, puskesmas, pustu, rumah sakit bersalin maupun rumah sakit. Jarak menuju tempat praktek bidan terdekat lebih dari atau sama dengan 16 km dan untuk mencapai fasilitas tersebut dirasakan sulit atau sangat sulit.

Kode 1 (satu) merupakan desa yang tidak terdapat tempat praktek bidan, tempat praktek dokter, poliklinik/balai pengobatan, puskesmas, pustu, rumah sakit bersalin maupun rumah sakit. Jarak menuju tempat praktek bidan terdekat lebih dari atau sama dengan 16 km dan untuk mencapai fasilitas tersebut dirasakan mudah atau sangat mudah.

Kode 2 (dua) merupakan desa yang tidak terdapat tempat praktek bidan, tempat praktek dokter, poliklinik/balai pengobatan, puskesmas, pustu, rumah sakit bersalin maupun rumah sakit. Jarak menuju tempat praktek bidan terdekat

kurang dari 16 km dan untuk mencapai fasilitas tersebut dirasakan sulit atau sangat sulit.

Kode 3 (tiga) merupakan desa yang tidak terdapat tempat praktek bidan, tempat praktek dokter, poliklinik/balai pengobatan, puskesmas, pustu, rumah sakit bersalin maupun rumah sakit. Jarak menuju tempat praktek bidan terdekat kurang dari 16 km dan untuk mencapai fasilitas tersebut dirasakan mudah atau sangat mudah.

Kode 4 (empat) merupakan desa yang terdapat tempat praktek bidan dengan ketersediaan tempat praktek bidan terhadap penduduk desa kurang dari 5 fasilitas per 10.000 penduduk. Termasuk jika di desa tersebut terdapat tempat praktek dokter, tetapi tidak tersedia poliklinik/balai pengobatan, puskesmas, pustu, rumah sakit bersalin maupun rumah sakit.

Kode 5 (lima) merupakan desa yang terdapat tempat praktek bidan dengan ketersediaan tempat praktek bidan terhadap penduduk desa lebih dari atau sama dengan 5 fasilitas per 10.000 penduduk. Termasuk jika di desa tersebut terdapat poliklinik/balai pengobatan, puskesmas, pustu, rumah sakit bersalin atau rumah sakit tanpa mempertimbangkan ketersediaan tempat praktek dokter.

- Indikator 11 (I11): Ketersediaan dan Kemudahan Akses ke Poskesdes atau Polindes

Keterangan:

Kode 0 (nol) merupakan desa yang tidak terdapat poskesdes, polindes, tempat praktek bidan, tempat praktek dokter, poliklinik/balai pengobatan, puskesmas, pustu, rumah sakit bersalin maupun rumah sakit. Jarak menuju poskesdes atau polindes terdekat lebih dari atau sama dengan 8 km dan untuk mencapai fasilitas tersebut dirasakan sulit atau sangat sulit.

Kode 1 (satu) merupakan desa yang tidak terdapat poskesdes, polindes, tempat praktek bidan, tempat praktek dokter, poliklinik/balai pengobatan, puskesmas, pustu, rumah sakit bersalin maupun rumah sakit. Jarak menuju poskesdes atau polindes terdekat lebih dari atau sama dengan 8 km dan untuk mencapai fasilitas tersebut dirasakan mudah atau sangat mudah.

Kode 2 (dua) merupakan desa yang tidak terdapat poskesdes, polindes, tempat praktek bidan, tempat praktek dokter, poliklinik/balai pengobatan, puskesmas,

pustu, rumah sakit bersalin maupun rumah sakit. Jarak menuju tempat poskesdes atau polindes terdekat kurang dari 8 km dan untuk mencapai fasilitas tersebut dirasakan sulit atau sangat sulit.

Kode 3 (tiga) merupakan desa yang tidak terdapat poskesdes, polindes, tempat praktek bidan, tempat praktek dokter, poliklinik/balai pengobatan, puskesmas, pustu, rumah sakit bersalin maupun rumah sakit. Jarak menuju poskesdes atau polindes terdekat kurang dari 8 km dan untuk mencapai fasilitas tersebut dirasakan mudah atau sangat mudah.

Kode 4 (empat) merupakan desa yang terdapat poskesdes atau polindes dengan ketersediaan poskesdes atau polindes terhadap penduduk desa kurang dari 7 fasilitas per 10.000 penduduk. Termasuk jika di desa tersebut terdapat tempat praktek bidan tetapi tidak tersedia tempat praktek dokter, poliklinik/balai pengobatan, puskesmas, pustu, rumah sakit bersalin maupun rumah sakit.

Kode 5 (lima) merupakan desa yang terdapat poskesdes atau polindes dengan ketersediaan poskesdes atau polindes terhadap penduduk desa lebih dari atau sama dengan 7 fasilitas per 10.000 penduduk. Termasuk jika di desa tersebut terdapat tempat praktek dokter, poliklinik/balai pengobatan, puskesmas, pustu, rumah sakit bersalin atau rumah sakit tanpa mempertimbangkan ketersediaan tempat praktek bidan.

- Indikator 12 (I12): Ketersediaan dan Kemudahan Akses ke Apotek

Keterangan:

Kode 0 (nol) merupakan desa yang tidak terdapat apotek. Jarak menuju apotek terdekat lebih dari atau sama dengan 17 km dan untuk mencapai fasilitas tersebut dirasakan sulit atau sangat sulit.

Kode 1 (satu) merupakan desa yang tidak terdapat apotek. Jarak menuju apotek terdekat lebih dari atau sama dengan 17 km dan untuk mencapai fasilitas tersebut dirasakan mudah atau sangat mudah.

Kode 2 (dua) merupakan desa yang tidak terdapat apotek. Jarak menuju tempat apotek terdekat kurang dari 17 km dan untuk mencapai fasilitas tersebut dirasakan sulit atau sangat sulit.

Kode 3 (tiga) merupakan desa yang tidak terdapat apotek. Jarak menuju apotek terdekat kurang dari 17 km dan untuk mencapai fasilitas tersebut dirasakan mudah atau sangat mudah.

Kode 4 (empat) merupakan desa yang terdapat apotek dengan ketersediaan apotek terhadap penduduk desa kurang dari 3 fasilitas per 10.000 penduduk.

Kode 5 (lima) merupakan desa yang terdapat apotek dengan ketersediaan apotek terhadap penduduk desa lebih dari atau sama dengan 3 fasilitas per 10.000 penduduk.

- Indikator 13 (I13): Ketersediaan Pertokoan, Minimarket Atau Toko Kelontong

Keterangan:

Kode 0 (nol) merupakan desa yang tidak terdapat kelompok pertokoan, minimarket, maupun toko/warung kelontong.

Kode 1 (satu) merupakan desa yang tidak terdapat kelompok pertokoan, minimarket, tetapi tersedia toko/warung kelontong dengan ketersediaan toko/warung kelontong terhadap penduduk desa kurang dari 100 fasilitas per 10.000 penduduk.

Kode 2 (dua) merupakan desa yang tidak terdapat kelompok pertokoan, minimarket, tetapi tersedia toko/warung kelontong dengan ketersediaan toko/warung kelontong terhadap penduduk desa lebih dari atau sama dengan 100 fasilitas per 10.000 penduduk.

Kode 3 (tiga) merupakan desa yang tidak terdapat kelompok pertokoan, tetapi tersedia minimarket dengan ketersediaan minimarket terhadap penduduk desa kurang dari 4 fasilitas per 10.000 penduduk, tanpa mempertimbangkan ketersediaan toko/warung kelontong.

Kode 4 (empat) merupakan desa yang tidak terdapat kelompok pertokoan, tetapi tersedia minimarket dengan ketersediaan minimarket terhadap penduduk desa lebih dari atau sama dengan 4 fasilitas per 10.000 penduduk, tanpa mempertimbangkan ketersediaan toko/warung kelontong.

Kode 5 (lima) merupakan desa yang terdapat kelompok pertokoan tanpa mempertimbangkan ketersediaan minimarket maupun toko/warung kelontong.

- Indikator 14 (I14): Ketersediaan Pasar

Keterangan:

Kode 0 (nol) merupakan desa yang tidak terdapat pasar dengan bangunan permanen, pasar dengan bangunan semi permanen, maupun pasar tanpa bangunan.

Kode 1 (satu) merupakan desa yang tidak terdapat pasar dengan bangunan permanen, pasar dengan bangunan semi permanen, tetapi masih ada pasar tanpa bangunan.

Kode 2 (dua) merupakan desa yang tidak terdapat pasar dengan bangunan permanen, tetapi masih ada pasar dengan bangunan semi permanen dengan ketersediaan pasar dengan bangunan semi permanen terhadap penduduk desa kurang dari 5 fasilitas per 10.000 penduduk, tanpa mempertimbangkan ketersediaan pasar tanpa bangunan.

Kode 3 (tiga) merupakan desa yang tidak terdapat pasar dengan bangunan permanen, tetapi masih ada pasar dengan bangunan semi permanen dengan ketersediaan pasar dengan bangunan semi permanen terhadap penduduk desa lebih dari atau sama dengan 5 fasilitas per 10.000 penduduk, tanpa mempertimbangkan ketersediaan pasar tanpa bangunan.

Kode 4 (empat) merupakan desa yang terdapat pasar dengan bangunan permanen dengan ketersediaan pasar dengan bangunan permanen terhadap penduduk desa kurang dari 4 fasilitas per 10.000 penduduk, tanpa mempertimbangkan ketersediaan pasar dengan bangunan semi permanen maupun pasar tanpa bangunan.

Kode 5 (lima) merupakan desa yang terdapat pasar dengan bangunan permanen dengan ketersediaan pasar dengan bangunan permanen terhadap penduduk desa lebih dari atau sama dengan 4 fasilitas per 10.000 penduduk, tanpa mempertimbangkan ketersediaan pasar dengan bangunan semi permanen maupun pasar tanpa bangunan.

- Indikator 15 (I15): Ketersediaan Restoran, Rumah Makan Atau Warung/Kedai Makan

Keterangan:

Kode 0 (nol) merupakan desa yang tidak terdapat restoran/rumah makan, maupun warung/kedai makanan minuman.

Kode 1 (satu) merupakan desa yang tidak terdapat restoran/rumah makan, tetapi ada warung/kedai makanan minuman dengan ketersediaan warung/kedai makanan minuman terhadap penduduk desa kurang dari 40 fasilitas per 10.000 penduduk.

Kode 2 (dua) merupakan desa yang tidak terdapat restoran/rumah makan, tetapi ada warung/kedai makanan minuman dengan ketersediaan warung/kedai makanan minuman terhadap penduduk desa lebih dari atau sama dengan 40 fasilitas per 10.000 penduduk dan kurang dari 82 fasilitas per 10.0000 penduduk.

Kode 3 (tiga) merupakan desa yang tidak terdapat restoran/rumah makan, tetapi ada warung/kedai makanan minuman dengan ketersediaan warung/kedai makanan minuman terhadap penduduk desa lebih dari atau sama dengan 82 fasilitas per 10.0000 penduduk.

Kode 4 (empat) merupakan desa yang terdapat restoran/rumah makan dengan ketersediaan restoran/rumah makan terhadap penduduk desa kurang dari 72 fasilitas per 10.0000 penduduk, tanpa mempertimbangkan ketersediaan warung/kedai makanan minuman.

Kode 5 (lima) merupakan desa yang terdapat restoran/rumah makan dengan ketersediaan restoran/rumah makan terhadap penduduk desa lebih dari atau sama dengan 72 fasilitas per 10.0000 penduduk, tanpa mempertimbangkan ketersediaan warung/kedai makanan minuman.

- Indikator 16 (I16): Ketersediaan Akomodasi Hotel Atau Penginapan

Keterangan:

Kode 0 (nol) merupakan desa yang tidak terdapat hotel maupun penginapan.

Kode 1 (satu) merupakan desa yang tidak terdapat hotel, tetapi terdapat penginapan dengan ketersediaan penginapan terhadap penduduk desa kurang dari 10 fasilitas per 10.000 penduduk.

Kode 2 (dua) merupakan desa yang tidak terdapat hotel, tetapi ada penginapan dengan ketersediaan penginapan terhadap penduduk desa lebih dari atau sama dengan 10 fasilitas per 10.000 penduduk dan kurang dari 19 fasilitas per 10.000 penduduk.

Kode 3 (tiga) merupakan desa yang tidak terdapat hotel, tetapi ada penginapan dengan ketersediaan penginapan terhadap penduduk desa lebih dari atau sama dengan 19 fasilitas per 10.000 penduduk.

Kode 4 (empat) merupakan desa yang terdapat hotel dengan ketersediaan hotel terhadap penduduk desa kurang dari 4 fasilitas per 10.000 penduduk, tanpa mempertimbangkan ketersediaan penginapan.

Kode 5 (lima) merupakan desa yang terdapat hotel dengan ketersediaan hotel terhadap penduduk desa lebih dari atau sama dengan 4 fasilitas per 10.000 penduduk, tanpa mempertimbangkan ketersediaan penginapan.

- Indikator 17 (I17): Ketersediaan Bank

Keterangan:

Kode 0 (nol) merupakan desa yang tidak terdapat bank.

Kode 1 (satu) merupakan desa yang terdapat bank dengan ketersediaan bank terhadap penduduk desa kurang dari 2 fasilitas per 10.000 penduduk.

Kode 2 (dua) merupakan desa yang terdapat bank dengan ketersediaan bank terhadap penduduk desa lebih dari atau sama dengan 2 fasilitas per 10.000 penduduk dan kurang dari 5 fasilitas per 10.000 penduduk.

Kode 3 (tiga) merupakan desa yang terdapat bank dengan ketersediaan bank terhadap penduduk desa lebih dari atau sama dengan 5 fasilitas per 10.000 penduduk dan kurang dari 7 fasilitas per 10,000 penduduk.

Kode 4 (empat) merupakan desa yang terdapat bank dengan ketersediaan bank terhadap penduduk desa lebih dari atau sama dengan 7 fasilitas per 10,000 penduduk dan kurang dari 9 fasilitas per 10.000 penduduk.

Kode 5 (lima) merupakan desa yang terdapat bank dengan ketersediaan bank terhadap penduduk desa lebih dari atau sama dengan 9 fasilitas per 10.000 penduduk.

- Indikator 18 (I18): Elektrifikasi

Keterangan:

Kode 0 (nol) merupakan desa yang persentase keluarga pengguna listrik kurang dari atau sama dengan 17 persen.

Kode 1 (satu) merupakan desa yang persentase keluarga pengguna listrik lebih dari 17 persen dan kurang dari atau sama dengan 33 persen.

Kode 2 (dua) merupakan desa yang persentase keluarga pengguna listrik lebih dari 33 persen dan kurang dari atau sama dengan 50 persen.

Kode 3 (tiga) merupakan desa yang persentase keluarga pengguna listrik lebih dari 50 persen dan kurang dari atau sama dengan 67 persen.

Kode 4 (empat) merupakan desa yang persentase keluarga pengguna listrik lebih dari 67 persen dan kurang dari atau sama dengan 83 persen.

Kode 5 (lima) merupakan desa yang persentase keluarga pengguna listrik lebih dari 83 persen.

- Indikator 19 (I19): Kondisi Penerangan di Jalan Utama

Keterangan:

Kode 0 (nol) merupakan desa yang tidak ada penerangan di jalan utama desa.

Kode 2 (dua) merupakan desa yang ada penerangan di jalan utama desa dengan jenis penerangannya berupa non listrik.

Kode 3 (tiga) merupakan desa yang ada penerangan di jalan utama desa dengan jenis penerangannya berupa listrik yang diusahakan oleh non pemerintah.

Kode 5 (lima) merupakan desa yang ada penerangan di jalan utama desa dengan jenis penerangannya berupa listrik yang diusahakan oleh pemerintah.

- Indikator 20 (I20): Bahan Bakar Untuk Memasak

Keterangan:

Kode 0 (nol) merupakan desa yang sebagian besar keluarganya menggunakan batubara, arang, dan lain-lain untuk memasak.

Kode 1 (satu) merupakan desa yang sebagian besar keluarganya menggunakan kayu bakar untuk memasak.

Kode 2 (dua) merupakan desa yang sebagian besar keluarganya menggunakan minyak tanah untuk memasak, tetapi tidak ada agen/penjual minyak tanah.

Kode 3 (tiga) merupakan desa yang sebagian besar keluarganya menggunakan minyak tanah untuk memasak, ada nada agen/penjual minyak tanah.

Kode 4 (empat) merupakan desa yang sebagian besar keluarganya menggunakan LPG atau gas kota untuk memasak, tetapi tidak ada pangkalan/agen/penjual LPG.

Kode 5 (lima) merupakan desa yang sebagian besar keluarganya menggunakan LPG atau gas kota untuk memasak, dan ada pangkalan/agen/penjual LPG.

- Indikator 21 (I21): Sumber Air untuk Minum

Keterangan:

Kode 0 (nol) merupakan desa yang sumber air untuk minum sebagian besar keluarga berasal dari air hujan atau lainnya.

Kode 1 (satu) merupakan desa yang sumber air untuk minum sebagian besar keluarga berasal dari sungai/danau/kolam.

Kode 2 (dua) merupakan desa yang sumber air untuk minum sebagian besar keluarga berasal dari mata air.

Kode 3 (tiga) merupakan desa yang sumber air untuk minum sebagian besar keluarga berasal dari sumur.

Kode 4 (empat) merupakan desa yang sumber air untuk minum sebagian besar keluarga berasal dari ledeng tanpa meteran, sumur bor, atau pompa.

Kode 5 (lima) merupakan desa yang sumber air untuk minum sebagian besar keluarga berasal dari air kemasan, atau ledeng dengan meteran.

- Indikator 22 (I22): Sumber Air untuk Mandi/Cuci

Keterangan:

Kode 0 (nol) merupakan desa yang sumber air untuk mandi/cuci sebagian besar keluarga berasal dari air hujan atau lainnya.

Kode 1 (satu) merupakan desa yang sumber air untuk mandi/cuci sebagian besar keluarga berasal dari sungai/danau/kolam.

Kode 2 (dua) merupakan desa yang sumber air untuk mandi/cuci sebagian besar keluarga berasal dari mata air.

Kode 3 (tiga) merupakan desa yang sumber air untuk mandi/cuci sebagian besar keluarga berasal dari sumur.

Kode 4 (empat) merupakan desa yang sumber air untuk mandi/cuci sebagian besar keluarga berasal dari ledeng tanpa meteran, sumur bor, atau pompa.

Kode 5 (lima) merupakan desa yang sumber air untuk mandi/cuci sebagian besar keluarga berasal dari ledeng dengan meteran.

- Indikator 23 (I23): Fasilitas Buang Air Besar

Keterangan:

Kode 0 (nol) merupakan desa yang fasilitas buang air besar sebagian besar keluarga adalah bukan jamban.

Kode 2 (dua) merupakan desa yang fasilitas buang air besar sebagian besar keluarga adalah jamban umum.

Kode 3 (tiga) merupakan desa yang fasilitas buang air besar sebagian besar keluarga adalah jamban bersama.

Kode 5 (lima) merupakan desa yang fasilitas buang air besar sebagian besar keluarga adalah jamban sendiri.

- Indikator 24 (I24): Ketersediaan dan Kualitas Fasilitas Komunikasi Seluler

Keterangan:

Kode 0 (nol) merupakan desa yang tidak ada Base Transceiver Station (BTS) dan tidak ada sinyal telepon seluler/*handphone*.

Kode 1 (satu) merupakan desa yang ada Base Transceiver Station (BTS) tetapi tidak ada sinyal telepon seluler/*handphone*.

Kode 2 (dua) merupakan desa yang tidak ada Base Transceiver Station (BTS) tetapi ada sinyal telepon seluler/*handphone* yang lemah.

Kode 3 (tiga) merupakan desa yang ada Base Transceiver Station (BTS) tetapi ada sinyal telepon seluler/*handphone* yang lemah.

Kode 4 (empat) merupakan desa yang tidak ada Base Transceiver Station (BTS) tetapi ada sinyal telepon seluler/*handphone* yang kuat.

Kode 5 (lima) merupakan desa yang ada Base Transceiver Station (BTS) tetapi ada sinyal telepon seluler/*handphone* yang kuat.

- Indikator 25 (I25): Ketersediaan Fasilitas Internet dan Pengiriman Pos atau Barang

Keterangan:

Kode 0 (nol) merupakan desa yang tidak ada kelima jenis fasilitas yaitu: internet di kantor kepala desa, warnet, kantor pos/pos pembantu/rumah pos, pos keliling, serta jasa ekspedisi.

Kode 1 (satu) merupakan desa yang ada satu jenis dari kelima fasilitas yaitu: internet di kantor kepala desa, warnet, kantor pos/pos pembantu/rumah pos, pos keliling, serta jasa ekspedisi.

Kode 2 (dua) merupakan desa yang ada dua jenis dari kelima fasilitas yaitu: internet di kantor kepala desa, warnet, kantor pos/pos pembantu/rumah pos, pos keliling, serta jasa ekspedisi.

Kode 3 (tiga) merupakan desa yang ada tiga jenis dari kelima fasilitas yaitu: internet di kantor kepala desa, warnet, kantor pos/pos pembantu/rumah pos, pos keliling, serta jasa ekspedisi.

Kode 4 (empat) merupakan desa yang ada empat jenis dari kelima fasilitas yaitu: internet di kantor kepala desa, warnet, kantor pos/pos pembantu/rumah pos, pos keliling, serta jasa ekspedisi.

Kode 5 (lima) merupakan desa yang ada kelima jenis dari kelima fasilitas yaitu: internet di kantor kepala desa, warnet, kantor pos/pos pembantu/rumah pos, pos keliling, serta jasa ekspedisi.

- Indikator 26 (I26): Lalu Lintas dan Kualitas Jalan

Keterangan:

Kode 1 (satu) merupakan desa yang lalu lintas dari dan ke desa hanya melalui air.

Kode 2 (dua) merupakan desa yang lalu lintas dari dan ke desa melalui darat, serta jenis permukaan jalan terluasnya selain aspal/beton, diperkeras, maupun tanah.

Kode 3 (tiga) merupakan desa yang lalu lintas dari dan ke desa melalui darat, serta jenis permukaan jalan terluasnya adalah tanah.

Kode 4 (empat) merupakan desa yang lalu lintas dari dan ke desa melalui darat, serta jenis permukaan jalan terluasnya adalah diperkeras (batu, kerikil, dan lain-lain).

Kode 5 (lima) merupakan desa yang lalu lintas dari dan ke desa/kelurahan melalui darat, serta jenis permukaan jalan terluasnya adalah aspal/beton.

- Indikator 27 (I27): Aksesibilitas Jalan

Keterangan:

Kode 1 (satu) merupakan desa yang lalu lintas dari dan ke desa hanya melalui air.

Kode 2 (dua) merupakan desa yang lalu lintas dari dan ke desa melalui darat, atau darat dan air, tetapi jalannya tidak dapat dilalui kendaraan bermotor roda 4 atau lebih sepanjang tahun.

Kode 3 (tiga) merupakan desa yang lalu lintas dari dan ke desa melalui darat, atau darat dan air, serta jalannya dapat dilalui kendaraan bermotor roda 4 atau lebih sepanjang tahun kecuali sepanjang musim hujan.

Kode 4 (empat) merupakan desa yang lalu lintas dari dan ke desa melalui darat, atau darat dan air, serta jalannya dapat dilalui kendaraan bermotor roda 4 atau lebih sepanjang tahun kecuali saat tertentu (ketika turun hujan, pasang, dan lain-lain).

Kode 5 (lima) merupakan desa yang lalu lintas dari dan ke desa melalui darat, atau darat dan air, serta jalannya dapat dilalui kendaraan bermotor roda 4 atau lebih sepanjang tahun.

- Indikator 28 (I28): Ketersediaan Angkutan Umum

Keterangan:

Kode 0 (nol) merupakan desa yang lalu lintas dari dan ke desa hanya melalui air.

Kode 1 (satu) merupakan desa yang jalannya tidak dilintasi oleh angkutan umum.

Kode 2 (dua) merupakan desa yang jalannya dilintasi oleh angkutan umum tanpa trayek tetap yang operasional angkutannya tidak setiap hari.

Kode 3 (tiga) merupakan desa yang jalannya dilintasi oleh angkutan umum tanpa trayek tetap yang operasional angkutannya setiap hari.

Kode 4 (empat) merupakan desa yang jalannya dilintasi oleh angkutan umum dengan trayek tetap yang operasional angkutannya tidak setiap hari.

Kode 5 (lima) merupakan desa yang jalannya dilintasi oleh angkutan umum dengan trayek tetap yang operasional angkutannya setiap hari.

- Indikator 29 (I29): Operasional Angkutan Umum

Keterangan:

Kode 0 (nol) merupakan desa yang lalu lintas dari dan ke desa hanya melalui air.

Kode 1 (satu) merupakan desa yang jalannya tidak dilewati oleh angkutan umum.

Kode 2 (dua) merupakan desa yang jalannya dilewati oleh angkutan umum dengan trayek yang tidak tetap yang jam operasionalnya hanya siang hari.

Kode 3 (tiga) merupakan desa yang jalannya dilewati oleh angkutan umum dengan trayek yang tidak tetap yang jam operasionalnya siang dan malam hari.

Kode 4 (empat) merupakan desa yang jalannya dilewati oleh angkutan umum dengan trayek tetap yang jam operasionalnya hanya siang hari.

Kode 5 (lima) merupakan desa yang jalannya dilewati oleh angkutan umum dengan trayek tetap yang jam operasionalnya siang dan malam hari.

- Indikator 30 (I30): Waktu Tempuh Per Kilometer Transportasi Ke Kantor Camat

Keterangan:

Kode 0 (nol) merupakan desa yang waktu tempuh per kilometer ke kantor camatnya lebih besar atau sama dengan 46 menit/km.

Kode 1 (satu) merupakan desa yang waktu tempuh per kilometer ke kantor camatnya lebih dari atau sama dengan 36 menit/km dan kurang dari 46 menit/km.

Kode 2 (dua) merupakan desa yang waktu tempuh per kilometer ke kantor camatnya lebih dari atau sama dengan 27 menit/km dan kurang dari 36 menit/km.

Kode 3 (tiga) merupakan desa yang waktu tempuh per kilometer ke kantor camatnya lebih dari atau sama dengan 18 menit/km dan kurang dari 27 menit/km.

Kode 4 (empat) merupakan desa yang waktu tempuh per kilometer ke kantor camatnya lebih dari atau sama dengan 9 menit/km dan kurang dari 18 menit/km.

Kode 5 (lima) merupakan desa yang waktu tempuh per kilometer ke kantor camatnya kurang dari 9 menit/km.

- Indikator 31 (I31): Biaya Per Kilometer Transportasi Ke Kantor Camat

Keterangan:

Kode 0 (nol) merupakan desa yang biaya per kilometer ke kantor camatnya lebih dari atau sama dengan Rp. 35.000,00.

Kode 1 (satu) merupakan desa yang biaya per kilometer ke kantor camatnya lebih dari atau sama dengan Rp. 28.000,00 dan kurang dari Rp. 35.000,00.

Kode 2 (dua) merupakan desa yang biaya per kilometer ke kantor camatnya lebih dari atau sama dengan Rp. 21.000,00 dan kurang dari Rp. 28.000,00.

Kode 3 (tiga) merupakan desa yang biaya per kilometer ke kantor camatnya lebih dari atau sama dengan Rp. 14.000,00 dan kurang dari Rp. 21.000,00.

Kode 4 (empat) merupakan desa yang biaya per kilometer ke kantor camatnya lebih dari atau sama dengan Rp. 7.000,00 dan kurang dari Rp. 14.000,00.

Kode 5 (lima) merupakan desa yang biaya per kilometer ke kantor camatnya kurang dari Rp. 7.000,00.

- Indikator 32 (I32): Waktu Tempuh Per Kilometer Transportasi Ke Kantor Bupati/Walikota

Keterangan:

Kode 0 (nol) merupakan desa yang waktu tempuh per kilometer ke kantor bupati/walikotanya lebih dari atau sama dengan 11 menit/km.

Kode 1 (satu) merupakan desa yang waktu tempuh per kilometer ke kantor bupati/walikotanya lebih dari atau sama dengan 9 menit/km dan kurang dari 11 menit/km.

Kode 2 (dua) merupakan desa yang waktu tempuh per kilometer ke kantor bupati/walikotanya lebih dari atau sama dengan 7 menit/km dan kurang 9 menit/km.

Kode 3 (tiga) merupakan desa yang waktu tempuh per kilometer ke kantor bupati/walikotanya lebih dari atau sama dengan 5 menit/km dan kurang dari 7 menit/km.

Kode 4 (empat) merupakan desa yang waktu tempuh per kilometer ke kantor bupati/walikotanya lebih dari atau sama dengan 2 menit/km dan kurang dari 5 menit/km.

Kode 5 (lima) merupakan desa yang waktu tempuh per kilometer ke kantor bupati/walikotanya kurang dari 2 menit/km.

- Indikator 33 (I33): Biaya Per Kilometer Transportasi Ke Kantor Bupati/Walikota

Keterangan:

Kode 0 (nol) merupakan desa yang biaya per kilometer ke kantor bupati/walikotanya lebih dari atau sama dengan Rp. 16.000,00.

Kode 1 (satu) merupakan desa yang biaya per kilometer ke kantor bupati/walikotanya lebih dari atau sama dengan Rp. 13.000,00 dan kurang dari Rp. 16.000,00.

Kode 2 (dua) merupakan desa yang biaya per kilometer ke kantor bupati/walikotanya lebih dari atau sama dengan Rp. 10.000,00 dan kurang dari Rp. 13.000,00.

Kode 3 (tiga) merupakan desa yang biaya per kilometer ke kantor bupati/walikotanya lebih dari atau sama dengan Rp. 6.000,00 dan kurang dari Rp. 10.000,00.

Kode 4 (empat) merupakan desa yang biaya per kilometer ke kantor bupati/walikotanya lebih dari atau sama dengan Rp. 3.000,00 dan kurang dari Rp. 6.000,00.

Kode 5 (lima) merupakan desa yang biaya per kilometer ke kantor bupati/walikotanya kurang dari Rp. 3.000,00.

- Indikator 34 (I34): Penanganan Kejadian Luar Biasa (KLB)

Keterangan:

Kode 0 (nol) merupakan desa ada kejadian luar biasa (KLB) atau wabah penyakit. Penderita yang meninggal terhadap penderita lebih dari atau sama dengan 32 orang meninggal per 100 penderita.

Kode 1 (satu) merupakan desa ada kejadian luar biasa (KLB) atau wabah penyakit. Penderita yang meninggal terhadap penderita lebih dari atau sama dengan 16 orang meninggal per 100 penderita dan kurang dari 32 orang meninggal per 100 penderita.

Kode 2 (dua) merupakan desa ada kejadian luar biasa (KLB) atau wabah penyakit. Penderita yang meninggal terhadap penderita kurang dari 16 orang meninggal per 100 penderita.

Kode 3 (tiga) merupakan desa ada kejadian luar biasa (KLB) atau wabah penyakit, tetapi tidak ada penderita yang meninggal.

Kode 5 (lima) merupakan desa yang tidak ada kejadian luar biasa (KLB) atau wabah penyakit.

- Indikator 35 (I35): Penanganan Gizi Buruk

Keterangan:

Kode 0 (nol) merupakan desa terdapat penderita gizi buruk dengan penderita gizi buruk terhadap penduduk desa lebih dari 5 penderita per 1000 penduduk.

Kode 1 (satu) merupakan desa terdapat penderita gizi buruk dengan penderita gizi buruk terhadap penduduk desa lebih dari 3 penderita per 1000 penduduk dan kurang dari 5 penderita per 1000 penduduk.

Kode 2 (dua) merupakan desa terdapat penderita gizi buruk dengan penderita gizi buruk terhadap penduduk desa lebih dari 2 penderita per 1000 penduduk dan kurang dari 3 penderita per 1000 penduduk.

Kode 3 (tiga) merupakan desa terdapat penderita gizi buruk dengan penderita gizi buruk terhadap penduduk desa kurang dari 2 penderita per 1000 penduduk.

Kode 5 (lima) merupakan desa yang tidak terdapat penderita gizi buruk.

- Indikator 36 (I36): Ketersediaan Fasilitas Olah Raga

Keterangan:

Kode 0 (nol) merupakan desa yang tidak tersedia fasilitas/lapangan olah raga apa pun (sepak bola, bola voli, bulu tangkis, bola basket, tenis lapangan, tenis meja, futsal, renang, bela diri, bilyard).

Kode 1 (satu) merupakan desa yang tersedia 1 atau 2 jenis fasilitas/lapangan olah raga apa pun (sepak bola, bola voli, bulu tangkis, bola basket, tenis lapangan, tenis meja, futsal, renang, bela diri, bilyard).

Kode 2 (dua) merupakan desa yang tersedia 3 atau 4 jenis fasilitas/lapangan olah raga apa pun (sepak bola, bola voli, bulu tangkis, bola basket, tenis lapangan, tenis meja, futsal, renang, bela diri, bilyard).

Kode 3 (tiga) merupakan desa yang tersedia 5 atau 6 jenis fasilitas/lapangan olah raga apa pun (sepak bola, bola voli, bulu tangkis, bola basket, tenis lapangan, tenis meja, futsal, renang, bela diri, bilyard).

Kode 4 (empat) merupakan desa yang tersedia 7 atau 8 jenis fasilitas/lapangan olah raga apa pun (sepak bola, bola voli, bulu tangkis, bola basket, tenis lapangan, tenis meja, futsal, renang, bela diri, bilyard).

Kode 5 (lima) merupakan desa yang tersedia 9 atau 10 jenis fasilitas/lapangan olah raga apa pun (sepak bola, bola voli, bulu tangkis, bola basket, tenis lapangan, tenis meja, futsal, renang, bela diri, bilyard).

- Indikator 37 (I37): Keberadaan Kelompok Kegiatan Olah Raga

Keterangan:

Kode 0 (nol) merupakan desa yang tidak ada kelompok kegiatan olah raga apa pun (sepak bola, bola voli, bulu tangkis, bola basket, tenis lapangan, tenis meja, futsal, renang, bela diri, bilyard).

Kode 1 (satu) merupakan desa yang ada 1 atau 2 jenis kelompok kegiatan olah raga apa pun (sepak bola, bola voli, bulu tangkis, bola basket, tenis lapangan, tenis meja, futsal, renang, bela diri, bilyard).

Kode 2 (dua) merupakan desa yang ada 3 atau 4 jenis kelompok kegiatan olah raga apa pun (sepak bola, bola voli, bulu tangkis, bola basket, tenis lapangan, tenis meja, futsal, renang, bela diri, bilyard).

Kode 3 (tiga) merupakan desa yang ada 5 atau 6 jenis kelompok kegiatan olah raga apa pun (sepak bola, bola voli, bulu tangkis, bola basket, tenis lapangan, tenis meja, futsal, renang, bela diri, bilyard).

Kode 4 (empat) merupakan desa yang ada 7 atau 8 jenis kelompok kegiatan olah raga apa pun (sepak bola, bola voli, bulu tangkis, bola basket, tenis lapangan, tenis meja, futsal, renang, bela diri, bilyard).

Kode 5 (lima) merupakan desa yang ada 9 atau 10 jenis kelompok kegiatan olah raga apa pun (sepak bola, bola voli, bulu tangkis, bola basket, tenis lapangan, tenis meja, futsal, renang, bela diri, bilyard).

- Indikator 38 (I38): Kelengkapan Pemerintahan Desa

Keterangan:

Kode 0 (nol) merupakan desa yang tidak ada BPD dan tidak ada kantor kepala desa. Tanpa mempertimbangkan ketersediaan batas wilayah desa dalam bentuk peta yang ditetapkan oleh bupati/walikota.

Kode 1 (satu) merupakan desa yang ada BPD tetapi tidak ada kantor kepala desa. Tanpa mempertimbangkan ketersediaan batas wilayah desa dalam bentuk peta yang ditetapkan oleh bupati/walikota.

Kode 2 (dua) merupakan desa yang tidak ada BPD tetapi ada kantor kepala desa di luar wilayah desa. Tanpa mempertimbangkan ketersediaan batas wilayah desa dalam bentuk peta yang ditetapkan oleh bupati/walikota.

Kode 3 (tiga) merupakan desa yang ada BPD dan ada kantor kepala desa di luar wilayah desa. Tanpa mempertimbangkan ketersediaan batas wilayah desa dalam bentuk peta yang ditetapkan oleh bupati/walikota.

Kode 4 (empat) merupakan desa yang tidak ada BPD tetapi ada kantor kepala desa di dalam wilayah desa. Tanpa mempertimbangkan ketersediaan batas wilayah desa dalam bentuk peta yang ditetapkan oleh bupati/walikota.

Kode 5 (lima) merupakan desa yang ada BPD dan ada kantor kepala desa di dalam wilayah desa. Tanpa mempertimbangkan ketersediaan batas wilayah desa dalam bentuk peta yang ditetapkan oleh bupati/walikota.

- Indikator 39 (I39): Otonomi Desa

Keterangan:

Kode 0 (nol) merupakan desa yang tidak mempunyai sumber penerimaan desa (Pendapatan Asli Desa, Alokasi Dana Desa, dan bagi hasil/bantuan/hibah).

Kode 1 (satu) merupakan desa yang mempunyai Pendapatan Asli Desa (PAD) terhadap total penerimaan desa kurang dari 7 persen.

Kode 2 (dua) merupakan desa yang mempunyai Pendapatan Asli Desa (PAD) terhadap total penerimaan desa lebih dari atau sama dengan 7 persen dan kurang dari 14 persen.

Kode 3 (tiga) merupakan desa yang mempunyai Pendapatan Asli Desa (PAD) terhadap total penerimaan desa lebih dari atau sama dengan 14 persen dan kurang dari 20 persen.

Kode 4 (empat) merupakan desa yang mempunyai Pendapatan Asli Desa (PAD) terhadap total penerimaan desa lebih dari atau sama dengan 20 persen dan kurang dari 27 persen.

Kode 5 (lima) merupakan desa yang mempunyai rasio Pendapatan Asli Desa (PAD) terhadap total penerimaan desa lebih dari atau sama dengan 27 persen.

- Indikator 40 (I40): Aset/ Kekayaan Desa

Keterangan:

Kode 0 (nol) merupakan desa yang sama sekali tidak mempunyai kelima jenis aset/pendapatan desa yaitu: Pendapatan Asli Desa (PAD), tanah kas desa/ulayat, bangunan desa (kantor kepala desa, balai desa, dan lain-lain), pasar desa (pasar hewan, pelelangan ikan, pelelangan hasil pertanian, dan lain-lain), maupun aset desa lainnya.

Kode 1 (satu) merupakan desa yang mempunyai 1 (satu) dari kelima jenis aset/pendapatan desa yaitu: Pendapatan Asli Desa (PAD), tanah kas desa/ulayat, bangunan desa (kantor kepala desa, balai desa, dan lain-lain), pasar desa (pasar hewan, pelelangan ikan, pelelangan hasil pertanian, dan lain-lain), maupun aset desa lainnya.

Kode 2 (dua) merupakan desa yang mempunyai 2 (dua) dari kelima jenis aset/pendapatan desa yaitu: Pendapatan Asli Desa (PAD), tanah kas desa/ulayat, bangunan desa (kantor kepala desa, balai desa, dan lain-lain), pasar desa (pasar hewan, pelelangan ikan, pelelangan hasil pertanian, dan lain-lain), maupun aset desa lainnya.

Kode 3 (tiga) merupakan desa yang mempunyai 3 (tiga) dari kelima jenis aset/pendapatan desa yaitu: Pendapatan Asli Desa (PAD), tanah kas desa/ulayat, bangunan desa (kantor kepala desa, balai desa, dan lain-lain), pasar desa (pasar hewan, pelelangan ikan, pelelangan hasil pertanian, dan lain-lain), maupun aset desa lainnya.

Kode 4 (empat) merupakan desa yang mempunyai 4 (empat) dari kelima jenis aset/pendapatan desa yaitu: Pendapatan Asli Desa (PAD), tanah kas desa/ulayat, bangunan desa (kantor kepala desa, balai desa, dan lain-lain), pasar desa (pasar hewan, pelelangan ikan, pelelangan hasil pertanian, dan lain-lain), maupun aset desa lainnya.

Kode 5 (lima) merupakan desa yang mempunyai 5 (lima) jenis aset/pendapatan desa yaitu: Pendapatan Asli Desa (PAD), tanah kas desa/ulayat, bangunan desa (kantor kepala desa, balai desa, dan lain-lain), pasar desa (pasar hewan, pelelangan ikan, pelelangan hasil pertanian, dan lain-lain), maupun aset desa lainnya.

- Indikator 41 (I41): Kualitas SDM Kepala Desa

Keterangan:

Kode 0 (nol) merupakan desa yang tidak mempunyai kepala desa.

Kode 1 (satu) merupakan desa yang mempunyai kepala desa dengan pendidikan tertinggi tidak tamat SD sederajat atau tidak pernah sekolah.

Kode 2 (dua) merupakan desa yang mempunyai kepala desa dengan pendidikan tertinggi yang ditamatkannya adalah SD sederajat.

Kode 3 (tiga) merupakan desa yang mempunyai kepala desa dengan pendidikan tertinggi yang ditamatkannya adalah SMP sederajat.

Kode 4 (empat) merupakan desa yang mempunyai kepala desa dengan pendidikan tertinggi yang ditamatkannya adalah SMU sederajat.

Kode 5 (lima) merupakan desa yang mempunyai kepala desa dengan pendidikan tertinggi yang ditamatkannya adalah akademi/DIII hingga S3.

- Indikator 42 (I42): Kualitas SDM Sekretaris Desa

Keterangan:

Kode 0 (nol) merupakan desa yang tidak mempunyai sekretaris desa.

Kode 1 (satu) merupakan desa yang mempunyai sekretaris desa dengan pendidikan tertinggi tidak tamat SD sederajat atau tidak pernah sekolah.

Kode 2 (dua) merupakan desa yang mempunyai sekretaris desa dengan pendidikan tertinggi yang ditamatkannya adalah SD sederajat atau SMP sederajat.

Kode 3 (tiga) merupakan desa yang mempunyai sekretaris desa dengan pendidikan tertinggi yang ditamatkannya adalah SMA sederajat.

Kode 4 (empat) merupakan desa yang mempunyai sekretaris desa dengan pendidikan tertinggi yang ditamatkannya adalah Akademi/DIII.

Kode 5 (lima) merupakan desa yang mempunyai sekretaris desa dengan pendidikan tertinggi yang ditamatkannya adalah Diploma IV/S1 hingga S3.

BIOGRAFI PENULIS



Palti Mansur Pandiangan, Magister di Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Fakultas Teknologi Industri, Jurusan Teknik Elektro, Bidang Keahlian Telematika *Chief Information Officer* (CIO), kerjasama dari Kementerian Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia. Anak pertama dari 5 bersaudara dari pasangan Pdt Robert Pandiangan, M.Th dan F. Purba, SmHk., sudah menikah dengan Happy Seprianti Sormin, ST. Penulis hingga saat ini bertugas di Sekretariat Daerah Kabupaten

Dairi Propinsi Sumatera Utara dan masih aktif di bidang pengadaan barang dan jasa pemerintah.

Alamat e-mail: bangpalti@gmail.com

Riwayat Pendidikan :

SD : SD St. Ignatius, Jakarta

SMP : SLTP Loyola, Jakarta

SMU : SMUN 3 Jakarta

S1 : S1 Ilmu Komputer FMIPA, Universitas Sumatera Utara

Riwayat Pekerjaan :

- **Announcer di 99.5 Mutiara FM Medan (2004-2009)**
- **Trainer Depkominfo wilayah Propinsi Sumatera Utara (2008-2009)**
- **Staf Seksi Perlindungan Masyarakat pada Kantor Kesbangpol dan Linmas Kabupaten Dairi (2010-2012)**
- **Staf Bagian Pembangunan pada Sekretariat Daerah Kabupaten Dairi (2012-2014)**

Halaman ini sengaja dikosongkan